



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

TRATAMENTO DE FERIDAS EM CAVALOS NO TERRENO

Maria Raquel Faísca Barros

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de
Andrade Pimenta Tilley
Doutor Luís Ressano Garcia Pardon Lamas
Dr. José Luis Rubiales Ortiz

ORIENTADOR

Dr. José Luis Rubiales Ortiz

CO-ORIENTADOR

Doutora Maria Rita Martins Garcia
da Fonseca

2016

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

TRATAMENTO DE FERIDAS EM CAVALOS NO TERRENO

Maria Raquel Faísca Barros

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de
Andrade Pimenta Tilley
Doutor Luís Ressano Garcia Pardon Lamas
Dr. José Luis Rubiales Ortiz

ORIENTADOR

Dr. José Luis Rubiales Ortiz

CO-ORIENTADOR

Doutora Maria Rita Martins Garcia
da Fonseca

2016

LISBOA

If it's both terrifying and amazing then you should definitely pursue it

-Erada

Agradecimentos

Ao Dr. José Luis Rubiales, meu orientador, por toda a disponibilidade, por todos os conhecimentos transmitidos, pela confiança que depositou em mim, pela paciência e sobretudo pela amizade.

À Prof^a Dra. Rita Fonseca, minha co-orientadora, por toda a disponibilidade e ajuda ao longo destes meses.

À minha família, principalmente aos meus pais, à minha irmã e aos meus avós por todo o apoio desde o primeiro segundo desta enorme aventura, por me aturarem nas fases menos boas, pelos incentivos de querer ser mais e melhor e sobretudo por sempre acreditarem em mim.

À Eliana e à Susana por todas as aventuras ao longo destes anos, pelos bons e maus momentos, por todo o vosso apoio e amizade. Sem vocês não era a mesma coisa!

À Patricia, mesmo separadas pela distância, por todas as horas ao telefone, pela viagem aos Açores, por todas as loucuras. Obrigado por estares sempre presente.

Ao Gonçalo, Francisco, Rui e João por também me terem acompanhado nesta viagem.

Ao Bruno que desde o início desta aventura sempre me ajudou no que precisei, por ter sido um dos responsáveis pelo meu estágio, pela amizade ao longo de todos estes anos.

Ao Olivier por sempre acreditar em mim, por ser a minha companhia em tantas aventuras, por nunca questionar o que digo, por me ajudar em tudo o que preciso.

Ao Luis pela amizade, por puxar por mim quando sou mais preguiçosa, por acreditar sempre em mim e que dou o melhor de mim em tudo o que faço.

Por tudo e a todos, OBRIGADO!

Resumo

Tratamento de feridas cutâneas em cavalos no terreno

As feridas cutâneas em cavalos são bastante comuns podendo, por vezes, ocorrerem complicações como infeção, sequestro ósseo, deiscência de sutura ou artrite séptica. O prognóstico de uma ferida depende de vários fatores, entre eles a sua localização e os tecidos afetados, podendo ser responsável pelo fim de uma carreira desportiva. De tal modo é importante uma intervenção atempada por parte do médico veterinário.

O processo de cicatrização é um conjunto de vários acontecimentos a nível celular coordenados entre si. Este divide-se em três fases: fase inflamatória ou de latência, fase proliferativa e fase de remodelação. As feridas podem ser classificadas quanto ao trauma ocorrido, à quantidade de espessura da pele atingida e no seu potencial para a presença de bactérias.

O tratamento de uma ferida começa com o desbridamento, a limpeza e a exploração da ferida, só depois se opta pelo método de tratamento que é feito em função do modo de cicatrização escolhido. Aquando da exploração da ferida é fulcral analisar quais os tecidos envolvidos principalmente se há envolvimento de tendões, ligamentos, articulações e/ou ossos.

O médico veterinário perante uma ferida tem de ter em conta o processo de cicatrização, as várias opções de tratamento, a fase em que se encontra a ferida de forma a escolher o tratamento mais adequado.

O objetivo do presente trabalho é o de fazer uma revisão dos conteúdos mais relevantes na abordagem clínica e feridas cutâneas em equinos: abordagem inicial da ferida pelo médico veterinário, processos de cicatrização da ferida e tratamentos disponíveis. Neste contexto, foram seleccionados 7 casos clínicos de cavalos com feridas cutâneas e mantidos a campo. Para cada caso, os tratamentos prévios e quando foi o Médico Veterinário chamado, a abordagem clínica, o tratamento realizado, e respectiva resposta, assim como a evolução de cada caso será apresentada e discutida.

Palavras-chave: ferida cutânea, cicatrização, tratamento, equinos

Abstract

Treatment of equine skin wounds in the field

Cutaneous wounds are frequent in horses leading sometimes to complications such as infection, bone sequestrum, suture dehiscence or septic arthritis. The prognosis of a wound depends on several aspects, as for example its location and the tissues involved, and it can lead to the end of a sport career. Thus, it is highly recommended an early intervention from the veterinarian.

The wound healing process is a set of various events on a cellular level that are coordinated between them. This process can be divided in 3 phases: the inflammatory or lag phase, proliferative phase and remodeling phase. Wounds can be classified by their cause, partial or full-thickness and by their potential for bacterial presence.

The treatment begins with debridement, cleaning and exploration of the wound and only then the treatment is chosen accordingly, to assure the best possible wound closure. When exploring the wound is crucial to identify the tissues involved, especially if the tendon, ligament, joint and/or bone are compromised.

The veterinarian when examining a wound has to take into account the wound healing process, the treatments available and the wound stage in order to choose the most suitable treatment.

The purpose of this study is to revise the most relevant aspects of the management of cutaneous wounds in horses: the veterinarian's first approach, the wound healing process and the available treatments. Regarding this subject, 7 clinical cases of horses kept in the field, having cutaneous wounds were selected. For each of these clinical cases, the previous treatments applied, when the veterinarian intervention was requested, the clinical approach, the treatment applied, the response of the treatment, as well as the evolution of each case will be here presented and discussed.

Keywords: skin wound, wound healing, treatment, equine

Índice

I- Estágio curricular	1
II- Introdução	3
III- Revisão Bibliográfica	4
1. Pele	4
1.1 Função e anatomia	4
1.2 Mecanismo de cicatrização	5
2. Feridas cutâneas	10
2.1 Definição	10
2.2 Classificação	10
2.3 Cicatrização cutânea	12
2.3.1 Modo de cicatrização	12
2.4 Evolução e fatores que afetam a cicatrização	13
2.4.1 Evolução patológica da cicatrização	13
2.4.2 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores físicos e químicos	13
2.4.2.1 Temperatura e pH.....	13
2.4.2.2 Perfusão sanguínea (PaO ₂)	13
2.4.3 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores endógenos	14
2.4.3.1 Idade e estado físico do paciente.....	14
2.4.3.2 Anemia e perda de sangue	14
2.4.3.3 Urémia.....	14
2.4.3.4 Desidratação e edema.....	15
2.4.4 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores exógenos	15
2.4.4.1 Fatores nutricionais	15
2.4.4.2 Fármacos	16
2.4.4.3 Suturas.....	17
2.4.4.4 Movimento	18
2.4.4.5 Ligaduras e pensos	18
2.4.4.6 Tratamentos tópicos	18
2.4.4.7 Trauma	18
2.4.4.8 Infecção.....	19
2.4.4.9 Hematoma e seroma.....	19

2.5 Tratamento	20
2.5.1 Avaliação da ferida	20
2.5.1.1 Abordagem inicial.....	20
2.5.1.2 Preparação.....	20
2.5.1.3 Desbridamento	20
2.5.1.4 Exploração	22
2.5.1.5 Escolha do método de cicatrização	22
2.5.2 Pensos.....	23
2.5.2.1 Tipos de pensos.....	24
2.5.2.2. Utilização dos vários tipos de pensos	25
2.5.2.2.1 Pensos absorventes/aderentes e não aderentes.....	25
2.5.2.2.2 Pensos de partículas naturais e polímeros fibrosos.....	25
2.5.2.2.3 Pensos sintéticos oclusivos e semiocclusivos.....	26
2.5.2.2.4 Pensos antimicrobianos.....	27
2.5.2.2.5 Pensos biológicos.....	28
2.5.2.3 Adjuvantes da cicatrização.....	29
2.5.2.3.1 Anti-sépticos	29
2.5.2.3.2 Corticoesteroides.....	29
2.5.2.3.3 Prata	30
2.5.2.3.4 Fatores de crescimento.....	30
2.5.2.3.6 Aloé Vera	30
2.5.2.3.7 Vitamina E	30
2.5.2.3.8 Mel	30
2.5.2.3.9 Erva de S. João (<i>Hypericum perforatum</i>)	31
2.5.2.3.10 Antibióticos tópicos	32
2.5.3 Suturas.....	33
2.5.3.1 Classificação de sutura.....	33
2.5.3.2 Materiais de sutura	33
2.5.3.3 Suturas de tensão.....	34
2.5.3.4 Suturas de aposição.....	35
2.6 Complicações	35
2.6.1 Sequestro ósseo	35
2.6.2 Infecção.....	36

2.6.3 Deiscência de sutura.....	36
2.6.4 Tensão excessiva na pele devido às suturas.....	37
2.6.5 Tecido de granulação exuberante.....	37
2.6.6 Artrite séptica.....	38
2.7 Outros tratamentos	39
2.7.1 Enxertos de pele.....	39
2.7.2 Cirurgia reconstrutiva	41
IV- Casos clínicos	43
1.Caso clínico 1.....	43
2.Caso clínico 2.....	51
3.Caso clínico 3.....	54
4.Caso clínico 4.....	55
5.Caso clínico 5.....	55
6.Caso clínico 6.....	57
7.Caso clínico 7.....	57
V- Discussão	62
VI- Conclusão	65
VI- Bibliografia.....	66

Índice de ilustrações

Ilustração 1: Perfil geral das fases do processo de cicatrização	5
--	---

Índice de Tabelas

Tabela 1: Casuística	2
Tabela 2: Classificação de feridas quanto à sua origem	11

Índice de Figuras

Figura 1: Codilho MAE na 1ª semana	46
Figura 2: Codilho MAE na 2ª semana	46
Figura 3: Codilho MAE na 4ª semana	46
Figura 4: Codilho MAE na 6ª semana	46
Figura 5: Codilho MAE na 8ª semana	46
Figura 6: Codilho MAE na 11ª semana	46
Figura 7: Carpo MAE na 1ª semana.....	47
Figura 8: Carpo MAE na 2ª semana.....	47
Figura 9: Carpo MAE na 4ª semana.....	47
Figura 10: Carpo MAE na 6ª semana.....	47
Figura 11: Carpo MAE na 11ª semana.....	47
Figura 12: Codilho MAD na 1ª semana	47
Figura 13: Codilho MAD na 2ª semana	47
Figura 14: Codilho MAD na 4ª semana	47
Figura 15: Codilho MAD na 6ª semana	47
Figura 16: Codilho MAD na 8ª semana	47
Figura 17: Codilho MAD na 11ª semana	48
Figura 18: Codilho MAD na 14ª semana	48
Figura 19: Curvilhão MPE na 1ª semana	48
Figura 20: Curvilhão MPE na 2ª semana	48
Figura 21: Curvilhão MPE na 4ª semana	48
Figura 22: Curvilhão MPE na 6ª semana	48
Figura 23: Curvilhão MPE na 8ª semana	48
Figura 24: Boleto MPE na 2ª semana	49
Figura 25: Boleto MPE na 4ª semana	49
Figura 26: Boleto MPE na 6ª semana	49
Figura 27: Boleto MPE na 8ª semana	49
Figura 28: Boleto MPE na 11ª semana	49
Figura 29: Curvilhão MPD na 1ª semana.....	49
Figura 30: Curvilhão MPD na 2ª semana.....	49
Figura 31: Curvilhão MPD na 4ª semana.....	49
Figura 32: Curvilhão MPD na 6ª semana.....	49
Figura 33: Curvilhão MPD na 8ª semana.....	49

Figura 34: Curvilhão MPD na 11ª semana.....	50
Figura 35: Ferida do boleto do MPD antes do desbridamento	53
Figura 36: Ferida do boleto do MPD na 1ª semana	53
Figura 37: Ferida do boleto do MPD na 1ª semana	53
Figura 38: Ferida do boleto do MPD na 2ª semana	53
Figura 39: Ferida do boleto do MPD na 4ª semana	53
Figura 40: Ferida do boleto do MPD na 4ª semana	53
Figura 41: Ferida do boleto do MPD na 5ª semana	53
Figura 42: Ferida ao 5º dia	55

Índice de gráficos

Gráfico 1: Chamada do Médico Veterinário.....	59
Gráfico 2: Localização das feridas.....	60
Gráfico 3: Contenção	60
Gráfico 4: Uso de antibioterapia	61
Gráfico 5: Uso de anti-inflamatório e soro antitetânico.....	61
Gráfico 6: Modo de cicatrização	61

Lista de abreviaturas

AINE's- anti-inflamatórios não esteróides

bFGF- fator de crescimento fibroblástico

EEB- encefalopatia espongiforme bovina

IL-6- interleucina

IM- intra-muscular

IV- intra-venosa

MA- membro anterior

MAD- membro anterior direito

MAE- membro anterior esquerdo

MEP- matriz extracelular provisória

MMPs- metaloproteinases da matriz

MPD- membro posterior direito

MPE- membro posterior esquerdo

PCV- hematócrito

PDGF-fator de crescimento plaquetário

PO- *per os*

TGF- β - fator de transformação do crescimento

TNF- α - fator de necrose tumoral

TSA- testes de sensibilidade a antibióticos

VEGF- fator de crescimento vascular endotelial

I- Estágio curricular

O estágio curricular decorreu sob a orientação do Dr. José Luis Rubiales Ortiz, tendo tido lugar em Espanha, na província de Huelva, em regime ambulatorio, tendo tido a duração de 4 meses.

Foram várias as atividades desenvolvidas ao longo destes 4 meses:

- Observação da prestação de serviço dos cuidados médico-veterinários;
- Cooperação com o Médico Veterinário durante as consultas;
- Aprendizagem do rumo de uma consulta e como proceder em cada caso;
- Autonomia na realização de várias tarefas, como por exemplo: preparação de medicação e a sua administração, mudança de pensos, preparação do material necessário a cada procedimento;
- Desenvolvimento da relação cliente/proprietário-veterinário;
- Aprofundamento de conhecimentos;
- Acompanhamento reprodutivo e de medicina geral de uma coudelaria;
- Responsabilidade pelo seguimento e tratamento de alguns casos na ausência do orientador;
- Realização de palpações vaginais e retais, administração de injeções IM e IV, vacinações, mudança de pensos, exame físico e de claudicação, grosagem de dentes e entubação nasogástrica;
- Comparência no congresso de diagnóstico por imagem em condições de campo, organizado pela associação de médicos veterinários especialistas em equinos.

A casuística foi variada, uma vez que a prática clínica do orientador é em regime ambulatorio, tendo uma componente de clínica reprodutiva e outra componente de medicina geral. A componente reprodutiva foi mais desenvolvida numa coudelaria, onde se efetuou o controlo deaios, diagnóstico de gestação, diagnóstico e tratamento de metrites. Tendo também sido desenvolvida com clientes particulares, onde o controlo deaios e diagnóstico de gestação foram as atividades mais frequentes. A componente de medicina geral conta com um vasto número de casos em várias áreas, tendo as consultas referentes a claudicações, cólicas e grosagem de dentes as mais frequentes.

Os meios de diagnóstico utilizados durante o estágio foram o raio-x, a ecografia e as análises clínicas (hemograma e bioquímica). Os diagnósticos por raio-x foram efetuados apenas a nível dos membros, já os diagnósticos por ecografia abrangeram os sistemas reprodutor, com ecografias transretais e testiculares, e do sistema músculo-esquelético. Além de toda a componente clínica

descrita, fazem ainda parte da casuística acompanhada durante o estágio curricular, o registo de equinos e a requisição de passaportes.

A tabela seguinte apresenta toda a casuística e o número de casos acompanhados por sistema. Na seguinte tabela, e para cada caso, foram apenas contabilizadas as 1ª consultas, não tendo sido registado o número de consultas de controlo.

Tabela 1: Casuística

	Casos clínicos	Nº de ocorrências
Aparelho Reprodutor	Castração	5
	Distócia	1
	Ecografia ginecológica (diagnóstico de gestação+ seguimento metrite)	100
Aparelho Gastrointestinal	Cólica	13
	Diarreia	1
	Hepatite	1
Odontologia	Grosagem dos dentes	26
Aparelho Músculo-esquelético/Locomotor	Claudicação	15
	Fratura óssea	1
	Acompanhamento ferração	4
	Neoplasia da rilha	1
Dermatologia	Abcesso	1
	Feridas	7
Doenças infecciosas	Febre do Nilo	1
Outros	Neonatologia	1
	Vacinação	2
	Exame pré-compra	1
	Registo equinos	10
	Troca proprietário	20

II- Introdução

As feridas traumáticas são bastante comuns em cavalos. A sua cicatrização é normalmente mais demorada, e por vezes com complicações, quando comparado com outras espécies, o que leva a que um número considerável de animais não fiquem aptos para continuarem a sua carreira desportiva devido a claudicação persistente, membros inchados e grandes cicatrizes (Wilmink & Weeren, 2004).

Os veterinários são chamados frequentemente para tratarem de feridas traumáticas e o seu tratamento é normalmente trabalhoso e dispendioso. Para minimizar o tempo e custo de tratamento, os veterinários devem estar preparados para seleccionar o tratamento mais adequado, sendo por isso importante o conhecimento dos mecanismos de cicatrização (Theoret, 2004).

O mecanismo de cicatrização é um processo bastante complexo, que engloba acontecimentos a nível celular, molecular, bioquímico e fisiológico, que permite aos vários organismos vivos repararem lesões acidentais. É necessário a intervenção de vários intervenientes como o sangue, células epiteliais e do tecido conjuntivo, células inflamatórias, fatores de coagulação, fatores de crescimento, citocinas, entre outros. A cicatrização é um processo dinâmico e bastante regulado que tem início logo após a lesão inicial e termina apenas quando a ferida está completamente cicatrizada e o tecido recém-formado funcional (Maquart & Monboisse, 2014).

O tratamento de feridas adequado envolve a otimização das condições sistémicas e do paciente em conjunto com um ambiente de cicatrização ideal. As opções de tratamento são inúmeras, desde os mais tradicionais aos novos produtos. Algumas das novas opções de tratamento são versões melhoradas de produtos já no mercado, enquanto outros são resultado de estudos em novas áreas até aqui inexploradas (Murphy & Evans, 2012).

O aparecimento de complicações é frequente, no entanto estas podem ser geridas facilmente através da combinação de intervenção cirúrgica e médica de forma a ter o melhor resultado possível. A perda de tecido e a suscetibilidade de estruturas como articulações, tendões, ligamentos e estruturas neurovasculares faz com que seja de extrema importância uma avaliação precoce e meticulosa de feridas localizadas nos membros (Hanson, 2009).

As feridas em cavalos têm uma grande probabilidade de ficarem infetadas devido ao seu ambiente. São vários os microrganismos responsáveis pela sua infeção, no entanto em alguns casos é difícil de isolar o microrganismo responsável o que leva a uma falha terapêutica, resultando numa ferida crónica (Westgate, Percival, Knottenbelt, Clegg & Cochrane, 2011).

III- Revisão Bibliográfica

1. Pele

1.1 Função e anatomia

A pele é o maior órgão do corpo sendo a interface entre o cavalo e o ambiente. Esta desempenha inúmeras funções como: proteção do organismo contra danos físicos, químicos e microbiológicos, é um órgão sensitivo para a pressão, toque, dor, calor e frio (Auer, 1992), colabora na termorregulação e na excreção de várias substâncias, como a ureia, por intermédio das glândulas sudoríparas, tem função protetora contra os raios ultravioleta, é fundamental para a formação de vitamina D e ainda protege o organismo contra a invasão de microrganismos pela presença de células do sistema imunitário na pele (Junqueira & Carneiro, 2008).

A pele é constituída por 2 camadas, uma mais exterior denominada de epiderme e uma mais profunda, a derme. A espessura da pele no cavalo varia entre 1 e 6mm consoante a parte do corpo em questão, sendo a média de 3,8mm nas principais partes do corpo (Auer, 1992)

A epiderme é constituída por 4 camadas: camada basal, camada espinhosa, camada granulosa e a camada córnea (Auer & Stick, 2012). A camada basal, também chamada de germinativa, é rica em células tronco e é responsável pela constante renovação da pele (Junqueira & Carneiro, 2008). A taxa de renovação da epiderme é de 17 dias para um cavalo Quarto de Milha adulto (Auer, 1992). A camada espinhosa é caracterizada pela presença de tonofilamentos no citoplasma das células que se mantêm unidas às células vizinhas através de desmossomas, dando assim o aspeto de células espinhosas. Os grânulos de querato-hialina e os grânulos lamelares podem ser encontrados na camada granulosa. Os grânulos lamelares contribuem para a formação de uma barreira que impede a penetração de substâncias e torna a pele impermeável à água impedindo, assim, a desidratação do organismo. A camada córnea é composta por células achatadas, mortas e sem núcleo, estando o citoplasma das células repleto de filamentos de queratina (Junqueira & Carneiro, 2008).

Na epiderme encontramos também outras células como os melanócitos, as células de Langerhans e as células de Merkel. Os melanócitos são responsáveis pela produção de melanina e encontram-se na junção da derme com a epiderme ou entre os queratinócitos da camada basal. As células de Langerhans estão situadas em toda a epiderme entre os queratinócitos sendo mais frequentes na camada espinhosa. A sua função é a captação, o processamento e a apresentação dos antígenos aos linfócitos T (Junqueira & Carneiro, 2008). Por fim, as células de Merkel encontram-se na camada basal entre os queratinócitos, embora sejam raras no cavalo (Auer, 1992). A sua principal função é a de mecanoreceptor (sensibilidade tátil) ainda que haja evidências que também possam ter um papel no sistema neuroendócrino difuso (Junqueira & Carneiro, 2008).

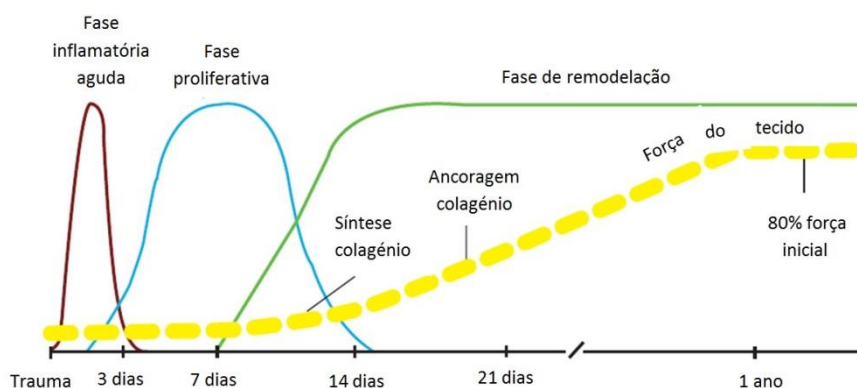
A função protetora da pele é em grande parte devido à queratinização. Este processo é resultado de uma diferenciação celular que começa na camada basal e termina na camada córnea, à medida que as células avançam para a superfície (Junqueira & Carneiro, 2008).

A derme é responsável pela união da pele ao tecido subcutâneo e é constituída por 2 camadas: a papilar e a reticular (Junqueira & Carneiro, 2008). A camada papilar está em contacto direto com a epiderme e são as papilas dérmicas encontradas nesta camada que reforçam a união entre a epiderme e a derme aumentando a sua área de contacto. Nos cavalos estas papilas são mais frequentes nas zonas glabras e em áreas especializadas como os lábios, narinas, região anal, pálpebras e úbere (Auer, 1992). A camada reticular é em parte responsável pela elasticidade da pele pela presença de fibras do sistema elástico. Aqui também se encontram vasos sanguíneos e linfáticos, nervos, folículos pilosos, glândulas sebáceas e sudoríparas (Junqueira & Carneiro, 2008).

1.2 Mecanismo de cicatrização

O processo de cicatrização da pele consiste numa sequência de eventos bastante bem coordenados entre si (Mutsaers, Bishop, McGrouther, & Laurent, 1997), compreendendo interações entre vários tipos de células, os seus mediadores e a matriz extracelular (Theoret, 2004). Este processo divide-se em 3 fases: fase inflamatória, fase proliferativa e fase de remodelação (Auer & Stick, 2012).

Ilustração 1: Perfil geral das fases do processo de cicatrização (Adaptado de Orsini & Divers, 2014)



A fase inflamatória, ou também conhecida como fase de latência (Auer & Stick, 2012), é caracterizada por uma resposta vascular e celular, sendo esta proporcional à gravidade da situação (Theoret, 2004). Os objetivos desta fase são a hemostase, a proteção da ferida contra infeção e o fornecimento de substrato e sinais celulares necessários às seguintes fases do processo de cicatrização. Uma das primeiras reacções é a vasoconstrição que é estimulada pela libertação de

endotelina e tromboxano A₂ por parte dos vasos danificados e pela serotonina derivada das plaquetas, levando assim à contração do músculo liso presente nos vasos sanguíneos (Auer & Stick, 2012). A vasoconstrição tem uma duração aproximada de 5/10 minutos sendo seguida da vasodilatação. Esta última promove a diapedese de células, fluido e proteína através da parede vascular até ao espaço extracelular (Theoret, 2004). Neste ponto a hemostase é mantida através da compressão dos vasos sanguíneos pelo edema dos tecidos envolventes (Auer & Stick, 2012), pelo sangue coagulado e pela agregação plaquetária que formam um coágulo de células e fibrina (Theoret, 2004). A trombina é um dos principais fatores que contribui para a formação do coágulo (Auer & Stick, 2012). Esta é proveniente da cascata de coagulação e vai degradar o fibrinogénio, dando origem ao tampão de fibrina. A fibrina resultante, juntamente com a fibronectina presente no plasma, vão fazer a estabilização do coágulo, sendo este denominado de matriz extracelular provisória (MEP) (Mutsaers et al., 1997). Assim, a MEP é constituída por 95% de fibrina e os restantes 5% por diversos componentes como a fibronectina e a vitronectina (Maquart & Monboisse, 2014). Nesta fase a força tecidual é proveniente da fibrina presente no coágulo (Theoret, 2004). As plaquetas ativadas que se encontram no tampão de fibrina direcionam e amplificam o início da fase inflamatória através da libertação de mediadores como o fator de crescimento plaquetário (PDGF) e o fator de transformação do crescimento (TGF-β). A migração dos leucócitos é ativada pela exposição do colagénio, produtos de degradação da elastina, fatores do complemento e por citocinas. Os primeiros leucócitos a chegarem em grande número ao local são os neutrófilos, atingindo o seu pico às 48h. As suas funções são a remoção de tecido danificado e bactérias, e a libertação de factores quimiotáticos que aumentam a fase inflamatória. Após as primeiras 24h do trauma os monócitos circulantes começam a entrar na ferida e a diferenciarem-se em macrófagos (Auer & Stick, 2012). Os monócitos são recrutados por vários factores quimiotáticos libertados por plaquetas e neutrófilos conjuntamente com a degradação da matriz e proteínas inflamatórias (Theoret, 2004). Os macrófagos são responsáveis pela regulação da maioria dos sinais moleculares no mecanismo de cicatrização através da produção e libertação de radicais de oxigénio, citocinas inflamatórias e fatores de crescimento (Auer & Stick, 2012). Os macrófagos ativados podem assumir um fenótipo que sintetiza e secreta continuamente citocinas necessárias ao recrutamento e ativação de células mesenquimais envolvidas na fibroplasia, angiogénese e epitelização, etapas da próxima fase do processo de cicatrização (Theoret, 2004). A apoptose dos neutrófilos e macrófagos ocorre à medida que a fase inflamatória termina (Auer & Stick, 2012). A fase proliferativa começa à medida que a fase inflamatória termina (Theoret, 2004). A fase proliferativa tem início no 3º dia após o trauma e é caracterizada pelos seguintes processos:

angiogénese, formação de tecido de granulação, fibroplasia, deposição de colagénio, epitelização e contração da ferida (Auer & Stick, 2012). A angiogénese é um processo essencial para a cicatrização uma vez que a migração, proliferação e a síntese levada a cabo pelas células mesenquimais necessita de oxigénio e energia fornecidos pelos vasos sanguíneos (Theoret, 2004). Esta é estimulada pela diminuição na tensão de oxigénio, pelos níveis elevados de lactato e pelo baixo pH na ferida. Como resposta ao trauma várias células, como as plaquetas, os monócitos e os macrófagos, vão libertar mediadores inflamatórios, alguns dos quais mediadores angiogénicos como o fator de crescimento fibroblástico (bFGF) e o fator de crescimento vascular endotelial (VEGF). Estes mediadores têm um papel fundamental na regulação da neovascularização e na reparação tecidual. As células endoteliais dos capilares adjacentes à zona afetada migram para a área em questão e como resposta aos mediadores libertados crescem a uma taxa de 0,4 a 1mm por dia. Os tecidos onde a angiogénese ocorre têm um aspecto muito característico, sendo avermelhado e granular típico do tecido de granulação. Quando a perfusão de oxigénio no tecido é adequada, a migração e proliferação de células endoteliais é reduzida através da ação das metaloproteinases da matriz (MMPs). Eventualmente os vasos sanguíneos que já não são necessários as suas células endoteliais sofrem apoptose (Auer & Stick, 2012). O processo de cicatrização é um processo fibroproliferativo no qual os fibroblastos têm um papel chave na síntese e deposição dos componentes da matriz extracelular (Theoret, 2004). Os fibroblastos começam a migrar para a área afectada ao 2º dia e ao 4º dia são o tipo celular predominante, ocorrendo o seu pico entre os dias 7 e 14 após trauma. Estes são recrutados dos tecidos adjacentes, proliferação local e através da diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas. A migração e a subsequente proliferação dos fibroblastos são reguladas por diversos mediadores: PDGF, TGF- β e bFGF (Auer & Stick, 2012). As funções dos fibroblastos podem ser divididas em 2 fases, uma primeira que ocorre nos primeiros dias após trauma que é a migração e a proliferação destes, e depois começam a sua função de síntese e substituição da matriz extracelular provisória (Theoret, 2004). Os fibroblastos usam o coágulo de fibrina como a matriz provisória e substituem-na pela matriz extracelular que é constituída por colagénio, glicosaminoglicanos (incluindo hialurano, o qual facilita a migração celular), glicoproteínas (fibronectina e laminina) e proteoglicanos (Wilmink & Weeren, 2004). Os fibroblastos além de sintetizarem componentes da matriz extracelular, sintetizam simultaneamente enzimas que fazem a degradação da matriz como as MMPs e as proteases (Mutsaers et al., 1997) permitindo a substituição da matriz extracelular provisória pela definitiva (Auer & Stick, 2012). A produção de colagénio começa lentamente no 2º/3º dia após o trauma, atingindo o seu pico de produção 1 a 3 semanas após. Embora os fibroblastos produzam colagénio tipo I (maturo), o qual

predomina na derme intacta, cerca de 30 a 40% do colagénio presente em feridas agudas é tipo III (imaturo). À medida que o processo de cicatrização avança e a sua vascularidade diminui, ocorre uma mudança na percentagem parcial de colagénio, sendo o tipo I predominante (Auer & Stick, 2012). Após a deposição da matriz estar completa a síntese proteica levada a cabo pelos fibroblastos cessa. Os fibroblastos podem sofrer apoptose ou adquirirem características de músculo liso e diferenciam-se em miofibroblastos que participam na contração da ferida (Theoret, 2004). A epitelização é um processo lento que tem como principal função restaurar a função barreira da pele e tem início logo após o trauma (Auer & Stick, 2012). As células intervenientes na epitelização são provenientes do epitélio residual da periferia da ferida, dos folículos pilosos e das glândulas sebáceas e, nos casos em que a ferida só afecta algumas camadas da pele, das células viáveis na zona atingida (Theoret, 2004). Assim o número e a localização de células disponíveis para a epitelização, principalmente os queratinócitos, dependem do tipo de ferimento. Se este for superficial, como no caso de uma abrasão, a epitelização é mais rápida (Auer & Stick, 2012), uma vez que as células vão migrar não só do epitélio residual existente na periferia da ferida, mas também dos apêndices dérmicos (folículos pilosos e glândulas sebáceas) (Theoret, 2005). Ao contrário, em feridas em que a derme e a epiderme são atingidas não é possível a recruta de queratinócitos uma vez que não existe epitélio residual ou apêndices epidérmicos (Auer & Stick, 2012), sendo neste caso a migração de células epiteliais dos bordos das feridas apenas possível quando já houver formação de uma camada de tecido de granulação (Theoret, 2004). A interação entre os fibroblastos e os queratinócitos é bastante importante porque os queratinócitos estimulam os fibroblastos a sintetizar e libertar fatores de crescimento e citoquinas. Estes por sua vez estimulam a proliferação de queratinócitos. A migração dos queratinócitos é prejudicada pela fibrina, produtos inflamatórios e a presença de tecido de granulação exuberante (Auer & Stick, 2012). Embora a migração epitelial seja evidente a nível celular antes da fase inflamatória terminar, os bordos rosados característicos do novo epitélio formado só começam a ser visíveis nos bordos da ferida após 5 a 7 dias após trauma (Theoret, 2005). Na maioria dos casos a migração dos queratinócitos é mais rápida em ambientes húmidos porque em ambientes secos há formação de uma crosta e as células epiteliais vão ter que migrar por debaixo desta e destacá-la através da produção de enzimas proteolíticas (Stashak, 1991). Os queratinócitos continuam a sua migração centrípeta até as células formadas de cada um dos bordos da ferida se encontrarem no meio, levando à inibição por contacto o que leva à cessação da migração (Auer & Stick, 2012). A epiderme recém-formada poderá diferir da epiderme que não sofreu qualquer tipo de trauma. A camada de células recém-formada liga-se à membrana basal e diferencia-se nas várias camadas que compõem a

epiderme, o que pode levar meses a anos. No entanto, em feridas maiores pode nunca ocorrer uma epitelização completa, ou a epiderme formada é frágil e fina no centro da ferida (Theoret, 2005). Em ferimentos em que todas as camadas da pele são atingidas a pele recém-formada carece da derme, o que leva a perdas de força e elasticidade no tecido. Também não ocorre a regeneração dos apêndices epidérmicos como glândulas sudoríparas e folículos pilosos. A frágil natureza do novo epitélio faz com que a cicatrização apenas por epitelização, sem a ocorrência de contração, não seja ideal. O tempo necessário à completa epitelização depende do tamanho da zona atingida e, em cavalos, da sua localização (Auer & Stick, 2012). Durante a segunda semana após trauma os bordos da ferida vão-se aproximando progressivamente através de um processo físico denominado de contração (Theoret, 2005). Este processo permite a redução da área de superfície em 40 a 80%. As células responsáveis por este processo são os miofibroblastos que resultam da diferenciação de fibroblastos. Um dos indutores desta diferenciação é o TGF- β 1 libertado pelos macrófagos e pelos queratinócitos. Outro factor que pode induzir esta diferenciação é a densidade de fibroblastos e a tensão mecânica destes na matriz extracelular. O processo pelo qual os miofibroblastos causam a contração da ferida ainda não é muito bem conhecido, mas pensa-se que estes formam ligações especializadas entre eles próprios e outras moléculas, incluindo o colagénio e a fibronectina, na matriz extracelular dos bordos da ferida (Auer & Stick, 2012). Pode-se dividir este processo em 3 fases: uma fase de latência, que dura 5 a 10 dias, onde o tamanho da ferida aumenta devido ao inchaço e à tensão da pele adjacente; uma segunda fase de contração rápida e por fim uma fase de contração lenta à medida que ocorre a epitelização. A contração é maior em regiões do corpo onde a pele não está sob grande tensão, ao contrário do que acontece com a parte distal dos membros no cavalo. A forma da ferida parece não ter influência no processo de contração (Theoret, 2005). A contração não ocorre de uma forma simétrica, mas sim ao longo de um “eixo de contração”, o que permite maior organização e alinhamento das células com o colagénio. A contração diminui de ritmo ou cessa quando: os bordos da ferida convergem, a tensão na pele em torno da ferida é igual ou superior à gerada pela contração dos miofibroblastos ou quando o número de miofibroblastos na ferida é baixo. Quando este processo está concluído, os miofibroblastos sofrem apoptose ou reverterem ao fenótipo de fibroblasto (Auer & Stick, 2012).

A remodelação e maturação da matriz extracelular constituem a última fase do processo de cicatrização. Este processo começa na segunda semana e termina com a formação de uma cicatriz 1 a 2 anos depois, o qual fica 15 a 20% mais fraco que o tecido original (Auer & Stick, 2012). A remodelação começa com a substituição do hialurano contido na matriz extracelular por proteoglicanos de forma a melhorar a elasticidade da pele (Theoret, 2005). Esta substituição cessa

gradualmente a proliferação e migração dos fibroblastos. O conteúdo celular na matriz extracelular diminui lentamente, assim como as citocinas e os fatores de crescimento, ao revés o colagénio aumenta. Ocorre também a diminuição da angiogénese e da atividade metabólica (Auer & Stick, 2012). A remodelação do colagénio continua após a fase proliferativa, e nesta fase é dependente simultaneamente da sua síntese e do seu catabolismo (Theoret, 2005). As MMPs (colagenase, gelatinase), as quais derivam de macrófagos, células epiteliais e endoteliais e fibroblastos da matriz extracelular, são responsáveis pela degradação do colagénio. O colagénio depositado durante o período de fibroplasia é orientado aleatoriamente, dando pouca força ao tecido. Este vai ser agora organizado em feixes e estes alinhados ao longo das linhas de tensão pelos fibroblastos, aumentando progressivamente a força do tecido. O novo tecido ganha 20% da força tecidual às 3 semanas, até 50% em 3 meses e 70 a 80% na conclusão da fase de maturação (Auer & Stick, 2012). Em resumo, o aumento da força tecidual é resultante do alinhamento do colagénio ao longo das linhas de tensão, a organização das fibras de colagénio em feixes e pela formação de ligações de contacto entre os feixes de colagénio (Stashak, 1991).

2. Feridas cutâneas

2.1 Definição

Define-se ferida como uma rutura anatómica e celular da continuidade tecidual. As feridas podem ser causadas acidentalmente ou intencionalmente, como uma incisão cirúrgica (Mair, Love, Schumacher, Smith, & Frazer, 2013).

2.2 Classificação

A grande variedade de feridas e a sua evolução torna difícil uma única forma de classificação que incorpore todas as características de uma ferida. Assim, as várias classificações existentes focam-se numa ou poucas características relevantes da ferida importantes no contexto clínico. Os vários sistemas de classificação são complementares entre si. A classificação contribui para o diagnóstico e planeamento do tratamento a seguir, uniformidade da documentação e estruturar um plano de ação (Kumar & Leaper, 2007).

A classificação mais geral é se a ferida é aberta ou fechada e ainda se está ou não contaminada (Auer & Stick, 2012). Uma ferida aberta é caracterizada pela interrupção da espessura da pele, enquanto numa ferida fechada não há separação desta (Mair et al, 2013).

As feridas abertas podem ser classificadas em função do trauma ocorrido, da quantidade de espessura da pele atingida e no seu potencial para a presença de bactérias (Auer & Stick, 2012). Exemplos de feridas abertas são: incisão, laceração e perfuração. Como feridas fechadas podem surgir contusões, abrasões e queimaduras (Mair et al, 2013).

Quanto à espessura da pele atingida estas podem ser parciais, se apenas há danos em algumas zonas, ou total se toda a espessura da pele estiver atingida (Auer & Stick, 2012).

Uma ferida que é criada sob condições assépticas, como uma ferida cirúrgica, caracteriza-se com uma ferida limpa. Uma ferida cirúrgica pode também ser classificada como limpa-contaminada quando há manipulação controlada do trato respiratório, gastrointestinal ou urogenital. Feridas contaminadas, são feridas abertas, agudas, acidentais ou cirúrgicas onde houve falha na técnica de assépsia. Feridas infetadas podem ser feridas antigas ou agudas com presença de tecido desvitalizado ou com presença de grande contaminação pela presença de corpos estranhos (Auer & Stick, 2012). Este tipo de feridas é caracterizado por edema e supuração. Muitas feridas, após uma rigorosa limpeza e desbridamento, podem ser classificadas como limpas-contaminadas (Paganela et al, 2009).

Por definição, feridas limpas, limpas-contaminadas e contaminadas contêm menos de 1×10^5 bactérias por grama de tecido, enquanto as feridas com mais de 1×10^5 estão infetadas (Auer & Stick, 2012).

Tabela 2: Classificação de feridas quanto à sua origem

Classificação	Descrição
Esmagamento	Quando uma zona do corpo sofre uma grande pressão devido a compressão entre 2 objectos pesados;
Contusão	A pele sofre um golpe levando à rutura ou dano de vasos sanguíneos;
Abrasão	Dano na epiderme e em porções da derme devido a trauma ou forças de cisalhamento;
Avulsão	Perda de pele ou tecido caracterizada por ter sido rasgada dos seus anexos;
Incisão	Ferida criada por um objecto afiado que causa danos mínimos nos tecidos;
Laceração	Ferida irregular criada por rasgão de tecido. Os danos causados na pele e tecidos adjacentes podem ser variáveis;
Perfuração	Ferimento penetrante resultando em danos mínimos para a pele e danos variáveis para os tecidos adjacentes. A sua contaminação com terra, bactérias e pelos é comum.

2.3 Cicatrização cutânea

2.3.1 Modo de cicatrização

Existem 3 modos de cicatrização: a cicatrização por 1ª intenção, 2ª intenção ou 3ª intenção. A escolha do modo de cicatrização depende da causa da ferida, o tempo decorrido desde o trauma, o grau de contaminação, a extensão do ferimento, o potencial risco de formação de espaços mortos e a técnica cirúrgica do veterinário (Auer & Stick, 2012).

A cicatrização por primeira intenção é uma técnica onde a ferida é completamente suturada por meio de técnicas assépticas (Auer & Stick, 2012). Está indicada em incisões cirúrgicas (Paganela, Ribas, Santos, Feijó, Nogueira, & Fernandes, 2009) e em feridas recentes, pouco contaminadas, com boa perfusão sanguínea (Orsini & Divers, 2014) e com pouca tensão nos bordos após a sutura (Auer & Stick, 2012). Este modo de cicatrização possibilita uma cicatrização com redução na quantidade de colagénio, neovascularização, contração da ferida e epitelização (Auer, 1992). Embora a cicatrização por primeira intenção seja o tratamento preferencial (Wilmink & Weeren, 2004) e é a técnica que melhor possibilita um melhor resultado funcional e estético (Auer & Stick, 2012), pode ocorrer deiscência de sutura total ou parcial fazendo com que o processo de cicatrização tenha de ser concluído por segunda intenção (Wilmink & Weeren, 2004).

Opta-se pela cicatrização por segunda intenção quando não é possível uma cicatrização por primeira intenção ou primeira intenção atrasada. Este modo de cicatrização é escolhido quando as feridas estão bastante contaminadas e existem grandes perdas de tecido que impossibilitam a sutura da ferida (Auer & Stick, 2012). Exemplos são: grandes feridas localizadas no corpo, pescoço e região dorsal dos membros, feridas graves por avulsão nos membros (Orsini & Divers, 2014). Assim, as feridas cicatrizam pelo processo de contração, granulação e epitelização (Auer & Stick, 2012). Esta técnica pode ser complementada com enxertos de pele em casos em que a ferida é demasiado grande excedendo a capacidade de contração e epitelização, e por cirurgia reconstrutiva para um melhor resultado estético (Orsini & Divers, 2014).

Na cicatrização por 3ª intenção inicialmente a ferida é deixada aberta para permitir o desbridamento e a diminuição da contaminação bacteriana e só depois é suturada. Em alguns casos, apenas algumas partes da ferida podem ser completamente fechadas (Auer & Stick, 2012). A ferida deve ser suturada quando termina a fase inflamatória e começa a fase proliferativa, o que acontece cerca de 4 a 7 dias após trauma (Auer, 1992). Esta técnica é bastante útil em feridas contaminadas, contusões, feridas em que os tecidos estejam inchados e quando há envolvimento de estruturas sinoviais (Orsini & Divers, 2014).

2.4 Evolução e fatores que afetam a cicatrização

2.4.1 Evolução patológica da cicatrização

Uma infecção bacteriana ocorre quando há invasão de tecido saudável por bactérias e estas multiplicam-se ativamente, sobrecarregando a resposta do sistema imunitário (Auer & Stick, 2012). As feridas em cavalos são mais propensas a ficarem infetadas devido ao seu ambiente. As feridas infetadas contêm várias populações de microrganismos, no entanto em alguns casos é difícil a identificação destes e ocorre falha terapêutica, resultando em feridas crônicas (Westgate et al, 2011).

As feridas devem ser cobertas com um penso seco e limpo logo após o trauma ou aquando do tratamento de modo a prevenir contaminação e hemorragia adicionais. O ‘golden period’ são as primeiras 6 a 8 horas após trauma entre a contaminação da ferida e a multiplicação bacteriana maior que 1×10^5 bactérias/grama de tecido (Fossum, 2013).

As fases da cicatrização normalmente são eficazes na paragem da hemorragia, no restabelecimento da barreira protetora e na reposição de tecido. No entanto, podem ocorrer seis desfechos diferentes sendo cinco indesejáveis: deiscência, herniação, infecção, cicatrização prolongada e formação de quelóide. Embora este último seja raro em cavalos, pode ser substituído pelo problema da formação de tecido de granulação exuberante (Auer & Stick, 2012).

2.4.2 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores físicos e químicos

2.4.2.1 Temperatura e pH

As feridas cicatrizam mais rápido a temperaturas altas e a baixo pH. A cicatrização é mais rápida a temperatura ambiente de 30°C, comparado com temperaturas entre os 18 e 20°C. Temperaturas entre os 12 e 20°C diminuem a força tecidual em cerca de 20%. A alternância entre temperaturas quente e fria atrasa a cicatrização (Orsini & Divers, 2014). A aplicação de hidroterapia quente acelera a cicatrização devido ao aumento da perfusão sanguínea local. O efeito inibitório das baixas temperaturas na cicatrização é resultado da vasoconstrição reflexa com consequente redução na perfusão sanguínea local. Temperaturas na ordem dos 60°C na zona afetada causam dano nas células (Stashak, 1991).

A acidificação da ferida promove a cicatrização através do aumento da libertação de oxigénio por parte da hemoglobina. Um pH alcalino pode resultar da perda de CO₂ da ferida ou da presença de bactérias produtoras de urease (Stashak, 1991).

2.4.2.2 Perfusão sanguínea (PaO₂)

A cicatrização depende de uma boa perfusão sanguínea para que seja possível o fornecimento de nutrientes e oxigénio às células. O oxigénio é necessário à migração e proliferação celular e à

síntese de colagénio e proteína. Alterações na perfusão sanguínea podem ser devidas a pensos ou talas apertadas, formação de seromas, suturas apertadas, trauma local ou devido ao uso de anestésicos locais conjugados com agentes vasoconstritores (Orsini & Divers, 2014).

2.4.3 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores endógenos

2.4.3.1 Idade e estado físico do paciente

Embora possa não ser muito aparente a idade e o estado físico do paciente podem influenciar a cicatrização de feridas. Em geral, em cavalos em bom estado físico, os cavalos mais novos têm uma cicatrização mais rápida que cavalos velhos, além de que os cavalos mais velhos são mais susceptíveis a infeções e têm menos capacidade ou uma resposta diminuída à formação de tecido de granulação. Cavalos que tenham uma infeção sistémica, doença hepática, renal ou cardiovascular, ou problemas a nível endócrino têm uma cicatrização mais prolongada. Estas patologias são importantes também no caso de ser necessária a realização de uma cirurgia eletiva, de forma a tentar resolver o problema antes da cirurgia (Stashak, 1991).

2.4.3.2 Anemia e perda de sangue

A ideia de que qualquer tipo de anemia afeta a cicatrização não é suportada pelos dados científicos (Stashak, 1991). Uma anemia normovolémica que não está relacionada com malnutrição, neoplasia ou uma infeção crónica não tem influência na cicatrização até que o hematócrito (PCV) seja inferior a 20%. No entanto, uma anemia devido a uma hemorragia acompanhada de vasoconstricção pode prejudicar a cicatrização (Orsini & Divers, 2014). A hipóxia que ocorre na zona afetada resultante da perda de sangue na anemia hipovolémica inibe muita das respostas que iniciam o processo de cicatrização. A diminuição da tensão de oxigénio, além de inibir os fibroblastos, a deposição de colagénio e a diminuição da força tecidular, também torna a ferida mais susceptível a infeções por alterar os mecanismos de fagocitose. Clinicamente, se a infeção crónica, a malnutrição e a hipovolémia forem corrigidas a cicatrização deve retomar o seu ritmo normal (Stashak, 1991).

2.4.3.3 Urémia

A cicatrização pode ser bastante afetada se houver desenvolvimento de urémia nos primeiros 5 dias após a cirurgia ou ferida. Se esta se desenvolver após 9 dias não se é sentido qualquer efeito adverso. Este facto é importante no caso do cavalo tiver uma patologia renal. Nos casos em que a urémia pré-renal é devido a desidratação a capacidade de cicatrização não é afetada se a desidratação for corrigida a tempo com fluídos intravenosos (Stashak, 1991).

2.4.3.4 Desidratação e edema

A desidratação da superfície da ferida e/ou do paciente pode alterar a cicatrização (Stashak, 1991). A desidratação da superfície da ferida resulta na dessecação das células epiteliais marginais atrasando a sua migração (Orsini & Divers, 2014). A má perfusão dos tecidos periféricos num cavalo desidratado é a razão pela qual a cicatrização é prolongada nestes casos (Stashak, 1991). As características do edema como a sua causa, extensão e a sua localização determinam a capacidade de cicatrização. Um edema ligeiro a moderado que não está associado a nenhuma doença crónica ou infeção não tem qualquer efeito adverso na cicatrização. Por outro lado, um edema grave vai alterar a dinâmica vascular afetando a cicatrização (Orsini & Divers, 2014).

2.4.4 Fatores que influenciam a cicatrização: fatores exógenos

2.4.4.1 Fatores nutricionais

Estudos científicos apontam que em pacientes humanos deficiências proteicas/energéticas ligeiras a moderadas durante longos ou curtos períodos de tempo afetam a cicatrização (Stashak, 1991). O estado metabólico do cavalo na altura do trauma ou cirurgia é importante (Orsini & Divers, 2014). Assim, recomenda-se que os cavalos sejam alimentados com uma dieta equilibrada em proteína antes de uma cirurgia eletiva ou após o trauma ou cirurgia de emergência (Stashak, 1991).

A hipoproteïnemia afeta a cicatrização alterando a fibroplasia, a angiogénese, a fase de remodelação e o ganho de força tecidual, aumentando, assim, o tempo de cicatrização. Pode-se prever o atraso na cicatrização devido a hipoproteïnemia pela medição dos níveis plasmáticos de proteína (Stashak, 1991). Uma concentração plasmática de <6g/dL tem um grande efeito negativo na cicatrização (Orsini & Divers, 2014).

Animais com deficiência em zinco têm uma menor capacidade de cicatrização, com atrasos característicos na taxa de epitelização e redução no ganho de força tecidual. A administração de zinco em quantidades ideais em cavalos que não são deficientes em zinco não parece ter qualquer efeito na cicatrização, por outro lado o excesso de zinco pode reduzir os níveis de cobre necessários à estabilização do colagénio, das membranas lisossomais e altera a capacidade de fagocitose dos macrófagos (Stashak, 1991).

A ceroplasmina é a principal proteína sanguínea à qual a maioria do cobre circulante na corrente sanguínea se liga e esta aumenta rapidamente após trauma ou inflamação. A ceroplasmina e o cobre que transporta é essencial para a formação e maturação do colagénio. O cobre protege ainda os tecidos dos efeitos nocivos dos radicais resultantes da fagocitose que ocorre durante os primeiros dias da cicatrização (Stashak, 1991).

Outros minerais como o cálcio, ferro e manganésio são co-fatores enzimáticos essenciais a várias fases da formação de colagénio. Se houver deficiência em algum destes minerais pode haver atrasos na cicatrização, embora estas sejam raras (Stashak, 1991).

As vitaminas, além de serem necessárias em várias funções no organismo, são também importantes na cicatrização (Stashak, 1991). A deficiência em vitaminas não é muito comum em cavalos, mas quando um cavalo se encontra debilitado ou subnutrido a suplementação é indicada (Orsini & Divers, 2014). A vitamina A antagoniza a estabilização lisossomal feita pelos corticoesteróides e da vitamina E fazendo com que a cicatrização ocorra a uma taxa normal. A deficiência nesta vitamina provoca a retardação da epitelização, da contração da ferida e da síntese do colagénio. A vitamina K é uma parte fundamental do processo de cicatrização. Uma deficiência nesta vitamina pode resultar em hemorragia excessiva, formação de hematoma, atraso na cicatrização e susceptibilidade a infeções. A vitamina E, como os esteróides, faz a estabilização das membranas celulares o que faz com que altere o processo normal de inflamação. Uma dose elevada de vitamina E pode inibir a cicatrização e a síntese de colagénio. Uma forma de contrabalançar este efeito é administrar vitamina A. No caso da vitamina C, esta é necessária para a epitelização, angiogénese e síntese de colagénio (Stashak, 1991).

2.4.4.2 Fármacos

A administração de fármacos anti-inflamatórios, em geral, atrasa a cicatrização. A administração de anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) durante a cicatrização tem um efeito adverso na migração e desgranulação dos neutrófilos, na angiogénese, na cicatrização e aumenta a suscetibilidade a infeções (Auer & Stick, 2012). Por outro lado, podem ser bastante úteis para diminuir a dor resultante da inflamação, diminuir o efeito das endotoxinas resultantes do processo de cicatrização e melhora o bem-estar do animal e estimula este a estar ativo o que leva a melhorar a circulação (Orsini & Divers, 2014). Assim, a decisão de usar AINEs deve ser ponderada caso a caso e adaptada à fase de cicatrização em que se encontra a ferida. Se possível os AINEs devem ser evitados durante a fase inflamatória porque o influxo de células e mediadores inflamatórios são importantes para a eficácia da cicatrização (Auer & Stick, 2012).

A administração de corticosteróides em doses moderadas a elevadas nos primeiros 5 dias após trauma atrasa significativamente a cicatrização. Os corticosteróides estabilizam as membranas celulares e previnem a libertação de enzimas responsáveis pelo início do processo inflamatório (Stashak, 1991). Este grupo de fármacos também suprime a fibroplasia, angiogénese, formação de colagénio, contração da ferida, epitelização e diminui o ganho de força tecidual (Orsini & Divers, 2014).

Os anestésicos locais são usados frequentemente aquando da limpeza, desbridamento e sutura de uma ferida. Os mais usados são a mepivacaína e a lidocaína. Os resultados de vários estudos do processo de cicatrização em modelos animais são contraditórios. Nalguns estudos não existe qualquer efeito que retarda a cicatrização, enquanto noutros há redução do colagénio (Auer & Stick, 2012), redução de moléculas estruturais e dos glicosaminoglicanos. A associação de epinefrina com anestésicos locais deve ser evitada devido ao seu efeito vasoconstritor o que vai potenciar os efeitos adversos dos anestésicos locais (Stashak, 1991).

As soluções para lavar a ferida mais comumente usadas são: iodopovidona, clorhexidina e peróxido de oxigénio. A iodopovidona é bastante usada devido ao seu largo espectro antimicrobiano (bactérias gram-positivas e negativas, fungos e *Candida* spp. Não foi identificada qualquer resisistência a este composto até ao momento. A diluição da solução comercial de 10% permite uma maior concentração de iodo disponível para a actividade antimicrobiana e minimiza a citotoxicidade. A concentração recomendada da diluição é 0,1-0,2%. A clorhexidina é também bastante usada pelo seu amplo espectro antimicrobiano. Quando aplicada em pele intacta o seu efeito antimicrobiano é imediato e este continua como efeito residual. A clorhexidina não é inativada por material orgânico e parece não ocorrer absorção sistémica ou toxicose. A concentração recomendada para lavagem de feridas é de 0,05% (Orsini & Divers, 2014). O peróxido de hidrogénio tem pouca utilidade como anti-séptico, mas é um esporicida bastante eficaz. Este produto é muito prejudicial para os tecidos e o seu efeito citotóxico nos fibroblastos sobrepõem-se à sua atividade antibacteriana (Stashak, 1991). A grande maioria dos antissépticos e desinfetantes utilizados não necessitam de prescrição veterinária para serem adquiridos, o que levanta a questão do desenvolvimento de possíveis resistências a estes produtos e reacção cruzada com antibióticos. Uma vez que algumas bactérias resistentes a antibióticos, como é o caso do *stafilococcus* resistente à metilina, são frequentemente isolados de colheitas em animais saudáveis, incluindo cavalos, é preocupante o possível desenvolvimento de resistências destas bactérias aos antissépticos e desinfetantes devido ao seu fácil acesso por parte de qualquer individuo (Couto et al., 2013).

2.4.4.3 Suturas

É importante escolher o tipo e o tamanho do fio de sutura apropriado às características da ferida e do tecido em questão. O objetivo é escolher uma sutura que seja semelhante às características do tecido onde vai ser aplicada de forma a diminuir o efeito de corpo estranho e consequentemente diminuir o risco de infeção. Outro fator a ter em conta aquando da aplicação da sutura é tentar minimizar a tensão criada nos bordos da pele, uma vez que o fluxo sanguíneo é inversamente proporcional à tensão da sutura. Uma sutura interrompida simples é a escolha mais acertada quando

existe uma grande tensão e a probabilidade de prejudicar a cicatrização é significativa (Auer & Stick, 2012).

2.4.4.4 Movimento

O movimento de uma parte da ferida em detrimento de outra pode ter um efeito negativo na angiogénese, migração celular e na formação inicial de componentes do estroma, levando a uma cicatrização prolongada e à formação de tecido cicatricial. Boas técnicas cirúrgicas e o uso apropriado de pensos e talas podem reduzir o movimento (Stashak, 1991).

2.4.4.5 Ligaduras e pensos

Em geral, os pensos são considerados benéficos para a cicatrização porque promovem a proteção da ferida contra contaminação exterior, a pressão exercida diminui o edema, o exsudado é absorvido, ocorre um aumento de temperatura e redução da perda de CO₂ levando à diminuição do pH e fazem a imobilização da região afectada (Stashak, 1991).

2.4.4.6 Tratamentos tópicos

O desbridamento da ferida é bastante benéfico para o processo de cicatrização e quanto mais prematuro for melhor. O objetivo é a redução do número de microorganismos e de tecido necrosado, que de outro modo seria removido durante a fase inflamatória (Auer & Stick, 2012). A abordagem mais comum a este processo é o desbridamento com um bisturi, que está provado ser bastante eficaz na redução de infeção (Stashak, 1991).

2.4.4.7 Trauma

Quanto maior for o trauma, numa mesma ferida ou devido a múltiplas feridas, mais prolongada será a fase inflamatória, torna a ferida mais suscetível a infeções, diminui o ganho de força tênsil durante a fase de remodelação e pode resultar na produção excessiva de tecido cicatricial (Orsini & Divers, 2014). As feridas causadas por objetos afiados são as que são menos propensas em desenvolver infeção, como por exemplo uma incisão ou laceração. As contusões e os esmagamentos são os traumas em que mais frequentemente se desenvolvem infeções. Uma ferida por perfuração, embora pareça inofensiva, pode desenvolver infeção porque a pele cicatriza primeiro que os tecidos mais profundos criando um ambiente bastante favorável para o crescimento bacteriano. Cavalos com este tipo de trauma são muito propensos ao desenvolvimento de tétano (Auer & Stick, 2012). A redução do tecido danificado pode ser feita através do desbridamento do tecido, redução do tempo de cirurgia, usar soluções isotónicas para a lavagem da ferida, manutenção da hemostase, fazer uma boa aposição dos tecidos usando a tensão apropriada e material de sutura não reativo e administrar antibióticos e AINEs sistémicos (Orsini & Divers, 2014).

2.4.4.8 Infecção

A infecção também contribui para o atraso na cicatrização e é a principal razão para a ocorrência de deiscência de sutura (Auer & Stick, 2012). A infecção atrasa a cicatrização devido à separação mecânica dos bordos da ferida com exsudado, à libertação de endotoxinas que inibem as citocinas/fatores de crescimento e a produção de colagénio, diminuição do suprimento sanguíneo como resultado da compressão mecânica e a formação de micro-trombos em capilares adjacentes à ferida, prolongamento do desbridamento, produção de enzimas proteolíticas que digerem o colagénio e causam danos nas células, origina respostas inflamatórias e favorece a deposição excessiva de tecido de granulação a qual retarda a contração e epitelização da ferida atrasando, assim, todo o processo de cicatrização (Orsini & Divers, 2014). Em feridas traumáticas contaminadas, as que estão localizadas nos membros têm maior probabilidade de ficarem infetadas quando comparadas com feridas localizadas no tronco, uma vez que a contaminação fecal e do solo são mais prováveis de ocorrerem nos membros. Está estudado que os componentes do solo reduzem a eficácia dos leucócitos, uma vez que estão presentes no solo factores que predispõem a infecção e estes vão inativar os leucócitos (Mair et al., 2013), diminuem as defesas humorais e a neutralização dos anticorpos fazendo com que o número de bactérias necessário para sobrecarregar o sistema imunitário seja menor (Auer & Stick, 2012). Assim, as feridas contaminadas com menores concentrações de microorganismos ficam infetadas mais facilmente nas seguintes situações: presença de corpos estranhos, excesso de tecido necrótico na ferida, formação de hematoma e em pacientes imunodeprimidos ou queimados devido à diminuição das defesas no tecido lesado (Orsini & Divers, 2014). O uso de antibioterapia, sistémica, regional, tópica ou uma combinação das três, é muitas vezes necessário (Auer & Stick, 2012) uma vez que as feridas em cavalos estão muito contaminadas e muitas das vezes só são observadas e tratadas várias horas ou dias depois (Stashak, 1991).

2.4.4.9 Hematoma e seroma

Os hematomas e seromas atrasam a cicatrização devido à separação mecânica da ferida (Stashak, 1991), à redução da perfusão sanguínea e pelo aumento do risco de infecção (Auer & Stick, 2012). Estes fluídos providenciam um ambiente favorável ao crescimento bacteriano uma vez que a hemoglobina além de diminuir as defesas locais, é rica em ferro que é necessário na replicação bacteriana e o ião de ferro pode ter um papel no aumento da virulência (Stashak, 1991). A incidência da formação de hematoma pode ser devido a uma contusão ou devido à técnica cirúrgica (Auer & Stick, 2012).

2.5 Tratamento

2.5.1 Avaliação da ferida

2.5.1.1 Abordagem inicial

A abordagem inicial começa por colocar o animal num local e ambiente que permita ao veterinário fazer uma boa avaliação da ferida (Auer & Stick, 2012).

O próximo passo é perguntar pelo historial médico do cavalo e fazer um exame físico completo. Há que determinar a causa da ferida (traumática ou cirúrgica), a presença de implantes cirúrgicos ou corpos estranhos, saber se o cavalo está vacinado contra o tétano (Orsini, Elce & Kraus, 2004) e determinar o estado clínico do animal (Auer & Stick, 2012). O estado clínico do animal é bastante importante para identificar alguma situação que possa interferir com o processo de cicatrização ou com o sistema imunitário, direcionar tratamento médico a uma situação urgente, se necessário, (Orsini, Elce & Kraus, 2004) e ainda para assegurar que é seguro utilizar sedação, uma vez que esta é um agente hipotensor (Auer & Stick, 2012). É também bastante importante saber há quanto tempo ocorreu o ferimento (Stashak, 1991). Neste momento o cavalo deve ser sedado, se tal não for possível outras alternativas são utilizar um aziar ou anestesia local (Auer & Stick, 2012).

2.5.1.2 Preparação

Após a contenção apropriada do cavalo o veterinário decide se vai tratar da ferida com uma técnica asséptica ou apenas com uma técnica limpa. Se houver a possibilidade de contaminação cruzada durante a preparação e exploração da ferida deve-se optar por uma técnica asséptica (Auer & Stick, 2012). O próximo passo é a tosquia da ferida e em seu redor. De forma a minimizar a quantidade de pêlos que possam entrar na ferida devido à tosquia, antes desta ser iniciada, com uma luva, espalha-se um gel solúvel em água, estéril e lubrificante na ferida. Os pêlos que forem cortados ficam presos no gel e desta forma não contaminam a ferida. Quando a tosquia terminar o gel é retirado com água ou soro fisiológico. Apenas quando a área ferida estiver tosquiada e preparada é que o veterinário pode avaliar toda a complexidade do ferimento (Auer & Stick, 2012).

2.5.1.3 Desbridamento

O desbridamento é uma forma eficaz de reduzir a quantidade de bactérias presentes na ferida e de retirar o tecido morto e corpos estranhos (Orsini & Divers, 2014). O desbridamento permite também alterar a classificação das feridas de contaminada para limpa-contaminada e depois para limpa. Os tipos de desbridamento mais comuns são: cirúrgico, mecânico, químico, biológico e autolítico. O desbridamento cirúrgico e autolítico devem ser usados numa primeira abordagem. Os outros tipos tendem a ser mais traumáticos, aumentando o tempo de cicatrização (Auer & Stick, 2012).

O desbridamento cirúrgico é o menos traumático dos vários métodos existentes e pode ser feito com um bisturi, tesoura ou laser. A maior desvantagem deste tipo de desbridamento é que uma vez que o tecido é retirado não é possível voltar atrás, assim há que ter cautela aquando do desbridamento. Se a margem entre o tecido viável e não viável não for bem nítida deve-se deixar algum tecido para retirar mais tarde se necessário (Auer & Stick, 2012).

O desbridamento mecânico pode ser um método útil e pode beneficiar o processo de cicatrização, mas por outro lado pode ser bastante traumático. Este pode ser feito com gaze, lavagem e com pensos. Se for necessário um desbridamento mais agressivo deve-se optar por um desbridamento cirúrgico (Auer & Stick, 2012).

A lavagem tem 2 componentes importantes, a escolha de uma solução de lavagem não citotóxica e o método de lavagem tem de ter pressão e volume apropriado para lavar o tecido necrótico. A pressão ideal deve ser entre 10 a 15 psi, uma das formas de conseguir esta pressão é com uma seringa de 35mL e uma agulha de 19G (Auer & Stick, 2012). A adição de anti-sépticos e antibióticos à lavagem de solução de lavagem tem sido eficaz na prevenção de infeções quando comparado apenas com a solução de lavagem (Stashak, 1991). Os anti-sépticos mais usados são a iodopovidona a 10% ou numa diluição de 0,2%, e a clorhexidina a 2%, como antibiótico a neomicina a 1% é eficaz na prevenção de infeção em feridas contaminadas com fezes (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos aderem à superfície da ferida e quando são retirados trazem consigo tecido necrótico e uma parte de tecido são. Este método é mais eficaz nas primeiras fases do processo de cicatrização ou no controlo de uma ferida infetada (Fossum, 2013).

O desbridamento químico é um método não seletivo e deve ser usado apenas em feridas bastante contaminadas. Este pode ser feito com Solutio de Dakin, ácido acético, solução de lixívia diluída, solução salina hipertónica e pensos hipertónicos. O desbridamento com os pensos hipertónicos permite um desbridamento pouco traumático nas primeiras fases da cicatrização (Auer & Stick, 2012).

O desbridamento biológico é usado desde a antiguidade através da aplicação de larvas de *Lucilia sericata* nas feridas. As larvas apenas digerem o tecido necrótico e as bactérias patogénicas, deixando o tecido são (Auer & Stick, 2012).

O desbridamento autolítico é o menos traumático de todas estas técnicas e consiste em deixar o fluido libertado pela ferida, que contém leucócitos e enzimas, em contacto com a ferida. Os leucócitos e as enzimas apenas têm ação sobre o tecido necrótico, deixando as células sãs intactas e devido à ação dos leucócitos há redução do número de bactérias. Isto apenas é possível em feridas

em ambiente húmido. Quando as feridas secam este tipo de desbridamento é significativamente mais lento (Auer & Stick, 2012).

2.5.1.4 Exploração

O passo seguinte à lavagem e desbridamento é a exploração. Esta é feita digitalmente e tem como objetivos averiguar a profundidade dos ferimentos, a presença de corpos estranhos e se há envolvimento ósseo ou articular. Por vezes é útil a utilização de uma sonda e esta também pode ser usada se for necessário fazer radiografias (Orsini & Divers, 2014). A exploração da ferida inclui a determinação da localização, forma e profundidade da ferida, cor dos tecidos, grau e tipo de contaminação e a presença de inchaço. Os tecidos adjacentes aos bordos da ferida devem ser palpados à procura de inchaço e verificar a sua temperatura. Tecidos inchados, frios e descolorados indicam compromisso vascular. Os bordos da ferida devem ser separados para melhor acesso e verificar a profundidade e o grau de contaminação (Stashak, 1991).

Se houver suspeita de envolvimento sinovial, deve-se injetar uma solução electrolítica ou um meio de contraste num local da sinóvia distante da ferida. Se houver solução a sair da ferida é indicativo que a articulação foi penetrada. Nestes casos, se possível, o fluido sinovial deve ser submetido a análise citológica (Mair et al., 2013) e a testes de sensibilidade a antibióticos (TSA)(Orsini & Divers, 2014).

Como exames complementares podem ser realizados radiografias, simples e de contraste, ecografia, em caso de suspeita de lesões em tendões, ligamentos e cápsulas articulares e também para pesquisa de corpos estranhos que não são visíveis na radiografia, acumulação de gás e separação de músculo. A artroscopia pode ser útil na identificação de lesões que não são visíveis nas radiografias, principalmente as que envolvem cartilagem, e na identificação de corpos estranhos na articulação (pêlos, terra). A artroscopia possibilita uma melhor visualização da zona afetada aquando do desbridamento e da lavagem (Orsini & Divers, 2014).

2.5.1.5 Escolha do método de cicatrização

Após a ferida ter sido desbridada, limpa e examinada deve-se optar pelo método de cicatrização. As opções são: primeira ou segunda intenção, enxerto de pele ou uma combinação destes (Auer & Stick, 2012).

A escolha da técnica depende da causa da ferida, do tempo decorrido desde o trauma, o grau de contaminação e do tamanho do ferimento (Auer & Stick, 2012).

Em caso de envolvimento sinovial, se o tratamento correto for iniciado nas primeiras 6 a 8 horas após trauma apenas ocorre a contaminação da estrutura sinovial sem ocorrer infeção. Os microrganismos mais comuns envolvidos em infeções sinoviais são bactérias entéricas Gram-

negativas, streptococcus e staphylococcus. Deve-se fazer sempre que possível o teste de cultura e sensibilidade dos microrganismos presentes (Baxter, 2004), uma vez que o tempo é um fator importante no tratamento de feridas infectadas e não deve ser despendido em antibioterapia empírica, principalmente se estes já foram utilizados durante o tratamento inicial (Orsini, Elce & Kraus, 2004).

Em feridas que envolvam estruturas sinoviais e se as feridas forem agudas deve-se iniciar antibioterapia sistémica, sendo a decisão mais difícil a de se suturar a ferida ou não. O risco da cicatrização por primeira intenção, nestes casos, é de que ao suturar a ferida sem drenagem adequada, as bactérias presentes não vão poder ser expelidas contrariando o objetivo deste modo de cicatrização. Por outro lado, a cicatrização por primeira intenção permite a diminuição do tempo de cicatrização assim como do custo do tratamento e diminui o risco de infeções iatrogénicas. A decisão vai depender de quão danificados estão os tecidos, o tamanho da ferida e a perda de pele. Quando na dúvida a melhor opção é escolher a cicatrização por primeira intenção atrasada ou segunda intenção (Baxter, 2004).

Em caso de envolvimento de tendões o procedimento comum a seguir é a sutura do tendão, embora este possa cicatrizar por segunda intenção. O fio de sutura indicado é o nylon e o padrão de sutura indicado é a sutura de Kessler dupla. As vantagens deste padrão de sutura são: interferência mínima com o suprimento sanguíneo externo do tendão, força suficiente para prevenir a formação de espaços mortos, danos mínimos no epitendão e pouca exposição do material de sutura (Stashak, 1991).

Quando se trata de feridas crónicas pode-se tentar a cicatrização por primeira intenção, uma vez que o tecido de granulação e cicatricial neste tipo de feridas estica a pele. Assim, após a remoção destes tecidos existe bastante pele disponível para suturar o defeito. Em alguns casos apenas uma parte pode ser suturada, ocorrendo cicatrização por segunda intenção nas restantes partes (Auer & Stick, 2012).

2.5.2 Pensos

Atualmente existe uma grande variedade de pensos. A grande maioria dos pensos mais recentes são desenvolvidos de forma a promover uma cicatrização em ambiente húmido, a qual promove o contacto entre a ferida e os fatores de crescimento e fluidos promovendo assim um desbridamento autolítico (Orsini & Divers, 2014). Os seus benefícios são: (1) prevenção de formação de crosta, a qual retém leucócitos não conseguindo exercer as suas funções no processo de cicatrização; (2) diminuição do pH, que vai afetar o desenvolvimento das bactérias; (3) prevenção da migração bacteriana; (4) rápida epitelização e (5) um ambiente húmido favorece a colonização de bactérias

mas não de infecção, uma vez que os leucócitos presentes fagocitam algumas das bactérias não havendo número suficiente para gerar uma infecção (Stashak, Farstvedt & Othic, 2004).

Apesar de todos os desenvolvimentos nesta área não existe um único material capaz de criar um ambiente ótimo para a cicatrização de todas as feridas ou para todos os estados de cicatrização. Assim, é importante que a escolha do penso a utilizar tenha em conta a fase da cicatrização, o estado, a localização e a profundidade da ferida (Orsini & Divers, 2014).

As características de um penso ideal são: (1) absorção de exsudados e componentes tóxicos na superfície da ferida; (2) manter a ferida hidratada; (3) permitir troca de gases; (4) providenciar isolamento térmico; (5) proteger a ferida de contaminação bacteriana; (6) não ser tóxico e (7) ser facilmente removível sem causar danos na ferida. Posteriormente foram adicionadas mais características: (1) o penso deve ter boas qualidades na sua manipulação (ser resistente a rasgos e à desintegração) e (2) deve ser confortável e estéril (Stashak et al., 2004).

2.5.2.1 Tipos de pensos

Os pensos podem ser divididos em: absorventes e não absorventes, aderentes ou não aderentes e hidrofílicos (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos aderentes são principalmente feitos com gaze em tecido, outros materiais à base de algodão ou lã. Os pensos de gaze são bastante absorventes e continuam a ser utilizados em feridas bastante contaminadas e exsudativas (Stashak et al., 2004).

Os pensos hidrofílicos são fabricados com materiais que absorvem grandes quantidades de fluido da superfície da ferida (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos não aderentes têm capacidade de absorção variável e são subdivididos em: oclusivos, semioclusivos e biológicos (Orsini & Divers, 2014). Por definição pensos oclusivos são fabricados com materiais não porosos, havendo pouca troca de gases. Pensos semioclusivos são permeáveis à humidade e vapor (Stashak et al., 2004).

Materiais sintéticos, oclusivos e semioclusivos criam um ambiente húmido e são considerados interativos na grande maioria dos casos (Stashak et al., 2004).

Os pensos biológicos formam uma matriz acelular ou um gel tipo plasma rico em plaquetas. Estes são considerados bioactivos e contribuem não só para a reparação da matriz, mas também para a formação de fatores de crescimento e citocinas que vão ajudar na cicatrização (Stashak et al., 2004).

2.5.2.2. Utilização dos vários tipos de pensos

2.5.2.2.1 Pensos absorventes/aderentes e não aderentes

A maioria dos pensos absorventes aderem à superfície da ferida afetando o desbridamento da mesma (Orsini & Divers, 2014). Estes podem ser de fibras naturais (algodão, celulose), pré-fabricados (gaze) ou uma combinação dos dois (Stashak et al., 2004).

A gaze é, normalmente, utilizada durante a fase inflamatória da cicatrização ajudando no desbridamento (Orsini & Divers, 2014), em feridas muito contaminadas e exsudativas e em feridas em necrose (Stashak et al., 2004). A gaze com uma malha larga permite a saída de fluido e bactérias, assim à medida que a gaze seca a fibrina presente forma uma camada que se liga à gaze. Quando a gaze é retirada é também removido tecido necrótico (Stashak et al., 2004). A gaze é humedecida com soro fisiológico estéril e pode-se adicionar soluções anti-sépticas, antimicrobianas ou enzimas (Stashak et al., 2004).

A gaze salina hipertônica é impregnada com NaCl a 20% e é utilizada em feridas em necrose, bastante exsudativas (Auer & Stick, 2012) e em feridas infetadas com o objetivo de gerar um desbridamento agressivo (Stashak et al., 2004). O seu modo de ação é através de ação osmótica de forma a remover o tecido necrosado e bactérias (Auer & Stick, 2012) e pode reduzir o edema intersticial se presente (Stashak et al., 2004). No entanto, o desbridamento é químico não seletivo o que necessita de uma monitorização constante. Após a remoção do tecido necrótico e da infeção deve ser usado outro tipo de penso (Auer & Stick, 2012).

O Gamgee[®] além de ser usado como penso também providencia proteção, suporte e isolamento (Orsini & Divers, 2014). É feito de uma camada de algodão absorvente inclusa numa cobertura (Stashak et al., 2004). Assim, o Gamgee[®] é bastante absorvente e não aderente sendo muito útil em feridas bastante exsudativas nos membros durante a fase inflamatória da cicatrização (Orsini & Divers, 2014).

2.5.2.2.2 Pensos de partículas naturais e polímeros fibrosos

Este grupo de pensos é feito a partir de produtos de origem natural, com uma grande variedade de produtos à base de polissacáridos como dextranómeros, alginatos e quitina. Em geral, estes pensos são muito absorventes (hidrofilicos) e devem ser usados na fase inflamatória e desbridamento do processo de cicatrização (Stashak et al., 2004).

Os dextranómeros particulados absorvem o conteúdo aquoso, incluindo prostaglandinas, do exsudado da ferida (Orsini & Divers, 2014). Estes pensos também removem os microrganismos através de ação capilar e ativam fatores quimiotáticos (Stashak et al., 2004). O seu uso deve ser descontinuado quando existir uma camada de tecido de granulação e estão contra-indicados em feridas secas (Orsini & Divers, 2014).

A maltodextrina tem afinidade para fluidos, captando-os a partir dos tecidos e assim humedecendo a ferida por dentro. Estes fluídos estimulam um ambiente de cicatrização húmido. Adicionalmente, promove a quimiotaxia de macrófagos, polimorfonucleares e linfócitos para a ferida que vão ajudar no desbridamento. Outras vantagens associadas são: redução do inchaço, efeitos bacteriostáticos e bactericidas reduzindo a infeção, formação precoce de tecido de granulação e um rápido crescimento epitelial. Este tipo de pensos é mais adequado para fazer o desbridamento de forma a limpar e promover a cicatrização em feridas contaminadas e infetadas (Stashak et al., 2004).

O alginato de cálcio é classificado como um dextranómero fibroso (Orsini & Divers, 2014). Promove um ambiente húmido o que favorece a cicatrização através da troca de iões de cálcio e sódio. Outra vantagem é que favorece a coagulação da ferida. Devem ser usados em feridas com exsudado moderado a exuberante que estejam na transição da fase inflamatória para a fase de remodelação. São também bastante úteis em feridas em que houve grande perda de tecidos e em feridas crónicas que necessitem de impulso para a formação de tecido de granulação (Stashak et al., 2004).

O penso hidrofílico em forma de gel contém na sua composição acemannan que é proveniente do aloé vera. Este penso tem propriedades que ativam os macrófagos e promovem a ligação de fatores de crescimento, prolongando o seu efeito estimulante na formação do tecido de granulação. Promove um ambiente húmido na cicatrização e um desbridamento autolítico. É recomendado que seja utilizado apenas a cada 2/3 dias devido à sua capacidade de estimular a fibroplasia, durante a fase inicial da fase inflamatória; para reduzir o edema na ferida devido à sua ação hidrofílica e deve ser descontinuado quando o tecido de granulação preenche toda a ferida (Orsini & Divers, 2014).

2.5.2.2.3 Pensos sintéticos oclusivos e semiocclusivos

Os pensos sintéticos oclusivos promovem um ambiente húmido à cicatrização através de materiais não porosos com baixa troca de humidade e gases. Estes são considerados pensos interativos e estão disponíveis como: hidrogel, hidrocolóide e silicone.

Os pensos de hidrogel são compostos por água, glicerina e polímeros (Auer & Stick, 2012). Quando aplicados numa ferida seca este penso vai hidratá-la criando um ambiente húmido para a cicatrização e também facilita o desbridamento autolítico através do aumento da humidade do tecido necrótico e da produção de colagenase. Outra propriedade do hidrogel é que este pode ser utilizado como veículo de medicações tópicas, como por exemplo metronidazol (Stashak et al., 2004), acemannan (Orsini & Divers, 2014) e ácido hialurónico e sulfato de condroitina. A sua aplicação deve ser cessada aquando dos primeiros sinais de formação de tecido de granulação. A

sua aplicação é indicada em feridas agudas limpas durante a fase inflamatória da cicatrização (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos de hidrocolóide tendem a aderir quer a tecidos secos como húmidos (Orsini & Divers, 2014). Alguns hidrocolóides podem ser classificados como pensos interativos e bioativos porque mostram características fibrinolíticas, quimiotáticas e angiogénicas. O uso mais apropriado para este tipo de pensos é durante a fase inicial da fase inflamatória até o preenchimento da ferida com tecido de granulação. Para a sua aplicação a ferida deve estar limpa, não infetada e deve ser descontinuado antes do desenvolvimento de tecido de granulação exuberante. Se houver desenvolvimento de infeção o penso deve ser descontinuado até à sua resolução (Orsini & Divers, 2014).

Como pensos semioclusivos existem os de tecido sintético e os de poliuretano (Stashak et al., 2004).

Os pensos de tecido sintético estão comercialmente disponíveis como: gaze impregnada em petrolato, penso de emulsão em petrolato, gaze impregnada em petrolato a 3%, película adesiva absorvente e película de poliéster perfurada preenchida com algodão comprimido (Stashak et al., 2004).

Os pensos de poliuretano são concebidos para que o excesso de fluido possa ser eliminado através das trocas de vapor pela membrana mas prevenindo a desidratação da ferida, estando a ferida também protegida contra infeção bacteriana secundária (Stashak et al., 2004).

2.5.2.2.4 Pensos antimicrobianos

Um dos fatores mais importantes no atraso da cicatrização é a infeção e a colonização bacteriana da ferida. Devido à grande utilização de antibióticos tópicos e sistémicos houve um grande aumento nas resistências bacterianas (exemplo: *Staphylococcus aureus* resistente à metilina, *Pseudomonas aeruginosa* resistente à vancomicina) tendo sido sugerido o uso cauteloso destes pensos (Stashak et al., 2004).

Os pensos com iodo estão disponíveis em duas formas: um polímero de dextrano e outro de libertação lenta de iodo. O primeiro, à medida que o penso hidrata através do ambiente húmido da ferida, ocorre a libertação de iodo que tem um efeito antibacteriano e estimula os macrófagos a produzir fator de necrose tumoral (TNF- α) e interleucina (IL-6). O seu uso está indicado em feridas contaminadas durante a fase inicial da fase inflamatória (Orsini & Divers, 2014). O penso de libertação lenta de iodo foi concebido para manter uma concentração de iodo adequada localmente pelo menos durante 48 horas (Stashak et al., 2004).

As gazes antimicrobianas têm como princípio ativo o polihexametileno biguanida que é um composto com um grande espectro antimicrobiano e é menos agressivo para os tecidos do que a clorhexidina. Deve ser usado durante a fase inflamatória e de desbridamento em feridas infetadas e em feridas onde existe uma cavidade sinovial aberta (Stashak et al., 2004).

O cataplasma é feito com algodão não tecido com o lado exterior constituído por plástico. O penso contém ácido bórico e ervilhaca (Stashak et al., 2004). O penso deve ser aplicado quente em casos de feridas infetadas nos cascos (ex: abscessos) ou outras regiões do corpo e deve ser aplicado frio para distensões e luxações (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos com cloreto de prata têm ação antimicrobiana e antifúngica. Deve ser utilizado desde a fase inflamatória até à fase de remodelação (Stashak et al., 2004).

Os pensos de carvão ativado têm como características: (1) providenciam um ambiente húmido à cicatrização, (2) absorção de bactérias (acredita-se que o mecanismo seja através de absorção), (3) prevenção de formação de tecido de granulação exuberante e (4) reduzem o odor da ferida. Estão indicados em feridas bastante infetadas desde a fase inflamatória até à fase de remodelação (Orsini & Divers, 2014).

2.5.2.2.5 Pensos biológicos

Os pensos biológicos são desenvolvidos através de produtos naturais produzidos pelo organismo. Podem ser constituídos por tecidos biológicos (ex: amnio, peritoneu, pele), serem tratados de forma a formarem uma estrutura biocompatível (ex: matriz extracelular, colagénio) ou serem derivados de constituintes do sangue (Orsini & Divers, 2014). Este tipo de pensos promovem a contração e a epitelização através do atraso da formação do tecido de granulação e induzem uma pequena inflamação que se acredita que ajuda na cicatrização. Estes pensos são bioativos (Stashak et al., 2004).

O uso do amnio equino está indicado em feridas na parte distal dos membros de forma a suprimir a formação de tecido de granulação exuberante, e para acelerar a epitelização em feridas que foram enxertadas (Orsini & Divers, 2014).

Os pensos de matriz extracelular têm a capacidade de recrutar células estaminais da medula que vão migrar para a matriz acelular, resultando numa remodelação construtiva de tecidos bastante danificados. O tecido recém-formado tem células diferenciadas e vários tipos de tecidos como artérias, veias, músculo liso, cartilagem e estruturas epiteliais especializadas. As feridas cicatrizadas apresentam muito pouca formação de tecido cicatricial. Este é um novo conceito na cicatrização de feridas (Orsini & Divers, 2014).

Um dos pensos derivado dos constituintes do sangue é o plasma enriquecido com plaquetas que, por definição, é um determinado volume de plasma autólogo em que a sua concentração de plaquetas é bastante acima da média (Stashak et al., 2004). Enquanto a contagem normal de plaquetas em todo o volume de sangue é de 200000/mL, no plasma enriquecido a contagem de plaquetas é de 1000000/mL (Orsini & Divers, 2014). O plasma enriquecido estimula a mitogénese de células implicadas no processo de cicatrização e a angiogénese. Este deve ser feito apenas com sangue com anticoagulante uma vez que a coagulação provoca a libertação, quase imediata, dos fatores de crescimento (Stashak et al., 2004).

2.5.2.3 Adjuvantes da cicatrização

2.5.2.3.1 Anti-sépticos

Os anti-sépticos são usados no início do processo de cicatrização para reduzir o número de bactérias presentes e consequentemente reduzir o risco de infeção. O seu uso está contra-indicado em feridas limpas devido aos seus efeitos tóxicos sendo mais prejudiciais, nesta fase, para a cicatrização. Como já foi referido anteriormente os anti-sépticos mais utilizados são o peróxido de hidrogénio (3%), iodopovidona e diacetato de clorhexidina (2%) (Farstvedt, Stashak, & Othic, 2004).

2.5.2.3.2 Corticosteroides

Este grupo de fármacos é bastante usado em feridas para reduzir ou inibir o aparecimento de tecido de granulação exuberante (Auer & Stick, 2012) facilitando, assim, a epitelização e a contração da ferida (Farstvedt, Stashak & Othic, 2004). A capacidade dos corticosteroides em suprimirem o tecido de granulação exuberante nas fases iniciais da cicatrização deve-se à supressão seletiva da libertação de TGF- β 1 e β 2 pelos macrófagos e monócitos. A aplicação destes a partir do quinto dia após trauma parece ter efeitos deletérios na cicatrização, assim a sua aplicação contínua não é recomendada uma vez que pode exercer efeitos negativos na cicatrização. Geralmente, os corticosteroides são aplicados aos primeiros sinais de aparecimento de tecido de granulação exuberante, e são apenas necessárias uma a duas aplicações. Não devem ser aplicados em feridas contaminadas (Farstvedt et al., 2004).

Segundo Auer & Stick (2012) os corticosteroides não devem ser usados como meio de inibição do crescimento de tecido de granulação exuberante, pois estes têm vários efeitos secundários a nível do processo de cicatrização como interferência na síntese e degradação do colagénio, diminuição da angiogénese e atraso na epitelização. Meios mais eficazes de controlar o tecido de granulação exuberante são um bom desbridamento e a utilização dos princípios da cicatrização em ambiente húmido.

2.5.2.3.3 Prata

O uso da prata para prevenir e tratar infecções é um dos primeiros cuidados com as feridas e está documentado desde 69 AC. A prata tem um espectro antimicrobiano amplo, incluindo leveduras, fungos e até bactérias resistentes a antibióticos como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina e enterococcus resistentes à vancomicina quando usada em concentrações adequadas (Murphy & Evans, 2012).

É importante manter uma concentração alta o suficiente com um longo período de ação residual de forma a prevenir o desenvolvimento de resistências à prata. A concentração recomendada em qualquer preparação deve ser entre os 30-40mg/L para ser eficaz (Murphy & Evans, 2012).

2.5.2.3.4 Fatores de crescimento

Os fatores de crescimento são muito populares em estudos de cicatrização de feridas. Foi mostrado que o fator de crescimento derivado das plaquetas diminui o tempo necessário à cicatrização devido à sua ação quimiotática e mitogénica atuando sobre os fibroblastos, células de músculo liso e células inflamatórias (Auer & Stick, 2012).

São ainda necessários mais estudos nesta área de forma a determinar a eficácia dos fatores de crescimento exógenos. Os fatores de crescimento podem ser mais úteis durante a granulação e epitelização e podem ser usados em conjunto com pensos sintéticos (Auer & Stick, 2012).

2.5.2.3.6 Aloé Vera

O aloé vera tem propriedades antitromboxanas e antiprostaglandinas que favorecem a permeabilidade vascular e previnem a isquémia da pele. Foi mostrado que o aloé vera estimula a cicatrização de feridas, tem propriedades antibacterianas, antifúngicas e antivirais, atua como um estimulante do sistema imunitário e da produção de colagénio e é eficaz contra *Pseudomonas aeruginosa* (Orsini & Divers, 2014).

2.5.2.3.7 Vitamina E

A vitamina E é o principal antioxidante lipossolúvel da pele (Farstvedt et al., 2004) e é utilizado durante a fase de maturação, embora sejam necessários estudos à sua eficácia. Um estudo realizado em humanos mostrou que 90% das feridas tratadas com vitamina E apresentaram piores resultados a nível cosmético e 33% desenvolveram dermatite (Orsini & Divers, 2014).

2.5.2.3.8 Mel

Vários produtos produzidos por abelhas (*Apis mellifera*) incluindo propolis, mel e cera são reconhecidos pelas suas propriedades medicinais ao longo dos tempos. No entanto, os benefícios do mel na cicatrização de feridas têm sido alvo de estudos recentes (Farstvedt, Stashak, & Othic,

2004). O mel tem propriedades anti-inflamatórias, largo espectro antimicrobiano e estimula o crescimento de tecido novo. Embora os mecanismos de ação do mel não sejam exatamente conhecidos pensa-se que possam ser os seguintes: osmolaridade, diminuição do pH, produção de peróxido de hidrogénio e a sua textura viscosa (Carnwath, Graham, Reynolds & Pollock, 2014). O mel também providencia antioxidantes que protegem a ferida da ação dos radicais livres de oxigénio libertados pelas células inflamatórias. As feridas tratadas com mel têm uma ligeira infiltração neutrofílica e efeito quimiotático nos macrófagos tecidulares e uma marcada proliferação de angioblastos e fibroblastos (Farstvedt, Stashak, & Othic, 2004).

Devido às grandes preocupações com a resistência microbiana o mel é uma boa opção de forma a combater o aparecimento de resistências. Até à data ainda não foi reportada qualquer resistência ao mel provavelmente devido aos seus vários componentes que têm ação sinérgica entre si. A maioria das leveduras e das bactérias produtoras de esporos são resistentes ao mel e encontram-se, normalmente, em mel não esterilizado. Ao contrário, esporos de bactérias gram-negativas não sobrevivem mais de uns dias no mel. No entanto, isto depende da bactéria em questão, das propriedades antibacterianas individuais do mel e das condições de armazenamento deste (Carnwath et al., 2014).

O protocolo de utilização de mel em feridas em medicina veterinária é bastante variável. Alguns veterinários utilizam mel para consumo humano enquanto outros utilizam mel standarizado, concebido com o propósito de ser usado em medicina (Carnwath et al., 2014). O mais conhecido e estudado é o mel Manuka, que é feito com néctar de *Leptospermum scoparium*, e estudos mostram que este mel é superior a outros méis a nível de redução dos números de bactérias (Auer & Stick, 2012).

2.5.2.3.9 Erva de S. João (*Hypericum perforatum*)

A erva de S. João tem sido utilizada como planta medicinal desde os tempos dos Gregos e dos Romanos (Öztürk, Korkmaz & Öztürk, 2007), sendo que mais recentemente o consumo de produtos seus derivados aumentou exponencialmente (Saddiqe, Naeem & Maimoona, 2010). É uma planta com uma vasta aplicação medicinal como feridas cutâneas, eczemas, queimaduras, doenças gastrointestinais e psicológicas. Recentemente o interesse nesta planta tem sido mais focado nos seus efeitos antidepressivos, no entanto a erva de S. João apresenta outros efeitos como cicatrização de feridas e propriedades antifúngicas, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antivirais (Saddiqe et al., 2010).

A planta contém várias substâncias, entre elas antroglucosídeos, flavonóides e derivados de floroglucinol, que são responsáveis pelos efeitos farmacológicos desta (Saddiqe et al., 2010). A erva

de S. João diminui a fase inflamatória da cicatrização e contribui para a resistência contra infeções, uma vez que esta tem hiperforinas e flavonóides que têm acção antimicrobiana, o que contribui para uma melhor e mais rápida cicatrização (Süntar, Akkol, Yilmazer, Baykal, Kırmızıbekmez, Alper & Yeşilada, 2010). A ação dos extractos de *Hypericum perforatum* na cicatrização devem-se ao aumento da estimulação da produção de colagénio por parte dos fibroblastos e da mudança de forma destes para polígonos, fechando assim a área danificada (Saddiqe et al., 2010).

2.5.2.3.10 Antibióticos tópicos

Os antibióticos tópicos, especialmente algumas loções e pomadas, podem retardar a cicatrização. Os antibióticos em forma de solução são mais eficazes quando aplicados antes da sutura da ferida ou como solução de irrigação (Orsini & Divers, 2014).

Este grupo de fármacos é mais eficaz quando aplicados nas primeiras 3 horas após trauma. No entanto, se o trauma tem mais de 3 horas ou se se trata de uma ferida crónica infetada devem ser desbridados, criando uma nova ferida, justificando o uso de antibioterapia tópica (Farstvedt et al., 2004).

A loção com uma tripla combinação de antibióticos (bacitracina, polimixina B e neomicina) tem um amplo espectro antimicrobiano, mas não é eficaz contra *Pseudomonas aeruginosa*. O zinco, componente da bacitracina, estimula a epitelização (aumento de 25%) mas pode retardar a contração da ferida. Esta combinação de antibióticos tem baixa absorção, sendo rara a toxicidade com este produto (Orsini & Divers, 2014).

A sulfadiazina de prata tem um amplo espectro antimicrobiano, incluindo *Pseudomonas* e fungos. Foram realizados estudos em que foi demonstrado que a sulfadiazina de prata aumentou a epitelização em 28%, e noutros estudos foi mostrado que esta diminuía a epitelização (Farstvedt et al., 2004).

A nitrofurazona em loção tem um bom espectro contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, mas é pouco eficaz contra *Pseudomonas* spp. No entanto, foi demonstrado que a nitrofurazona diminui ao ritmo de epitelização em 24% e diminui também a contração da ferida em cavalos (Farstvedt et al., 2004). É a nitrofurazona e não o seu veículo que é responsável pelo atraso na cicatrização (Orsini & Divers, 2014).

O sulfato de gentamicina não tem um espectro de ação muito alargado, mas pode ser aplicado em feridas contaminadas com bactérias gram-negativas, particularmente com *Pseudomonas aeruginosa* (Orsini & Divers, 2014).

A cefazolina é eficaz contra bactérias gram-positivas e algumas gram-negativas. Quando aplicada a 20mg/kg, esta ultrapassa a concentração mínima inibitória no exsudado da ferida por períodos de

tempo mais longos do que quando administrada sistemicamente na mesma dose (Farstvedt et al., 2014).

As estripes bacterianas resistentes continuam a ser uma grande preocupação na medicina hoje em dia. Assim, é importante o desenvolvimento e o uso de produtos alternativos para a cicatrização de feridas, principalmente aqueles que não induzem resistências bacterianas (Orsini & Divers, 2014).

2.5.3 Suturas

2.5.3.1 Classificação de sutura

As suturas podem ser classificadas quanto à sua degradação (absorvíveis ou não absorvíveis), composição (natural ou sintética) ou estrutura (monofilamento ou multifilamento) (Stashak, 1991).

As suturas absorvíveis são degradadas e perdem a força tênsil em 60 dias. A degradação pode ser via hidrólise, digestão enzimática ou fagocitose. As suturas naturais são degradadas por enzimas proteolíticas, enquanto as novas suturas sintéticas são degradadas por hidrólise não enzimática das ligações éster que ocorre independentemente da inflamação (Fossum, 2013).

As suturas podem ser fabricadas com substâncias que existem no meio ambiente, polímeros sintéticos ou fibras metálicas. As suturas naturais tendem a provocar uma maior reação inflamatória e o seu uso tem sido substituído por suturas sintéticas (Auer & Stick, 2012).

As suturas de multifilamentos são compostas por vários filamentos torcidos ou entrançados entre si. Geralmente, isto conduz a uma boa manipulação e segurança do nó, por outro lado a sua estrutura torcida aumenta a capilaridade, facilitando a penetração de bactérias e aumenta a resistência no tecido aquando da remoção da sutura. Uma das soluções é o revestimento do fio de sutura de forma a diminuir a capilaridade e a resistência, mas este revestimento diminui a segurança do nó e pode ser danificada aquando do processo de suturar levando à recorrência das desvantagens deste tipo de sutura. Uma sutura monofilamentosa resulta em menor resistência, menor risco de infeção e de reação do tecido, mas por outro lado são mais difíceis de manipular e a segurança nos nós é menor (Fossum, 2013).

2.5.3.2 Materiais de sutura

Aquando da escolha do material de sutura é necessário ter em conta alguns princípios: (1) o material escolhido deve ser tão forte quanto o tecido normal onde vai ser aplicado, (2) a diminuição da força tênsil deve corresponder às características de cicatrização e ao ganho da força tecidual do tecido suturado, (3) a sutura não é necessária após a cicatrização da ferida, (4) a força da ferida depende mais da capacidade do tecido envolvido em sustentar a sutura do que a força do material de sutura em si, (5) materiais de sutura elásticos são indicados para suturar pele de forma a adaptar ao edema dos tecidos (Auer & Stick, 2012).

Os materiais de sutura absorvíveis mais utilizados são: catgut, poliglactina, ácido poliglicólico e a polidioxonona (Auer & Stick, 2012).

O catgut pode ser ou não tratado com uma solução de sal crômico (Fossum, 2013). Tem estrutura multifilamentosa e aquando da sua absorção provoca uma reação inflamatória moderada. Perde a sua força tênsil após 7 a 10 dias. Desde 2001 que o uso de catgut está proibido na União Europeia, uma vez que o intestino de bovino é considerado um material de risco para a encefalopatia espongiforme bovina (EEB) (Auer & Stick, 2012).

As suturas absorvíveis sintéticas multifilamentosas como a poliglactina e o ácido poliglicólico são absorvidas através de hidrólise e causam uma reação tecidular ligeira (Fossum, 2013). A primeira é reabsorvida em 56 a 70 dias e a segunda entre 60 a 90 dias (Auer & Stick, 2012).

A polidioxonona é uma sutura monofilamentosa e é absorvida aos 180 dias (Auer & Stick, 2012).

As suturas não absorvíveis mais utilizadas são: seda, aço inoxidável, nylon, poliéster, caprolactam polimerizado e polipropileno (Auer & Stick, 2012).

A seda é a sutura orgânica não-absorvível mais utilizada. É multifilamentosa, trançada e pode ser ou não revestida com cera ou silicone. É um fio flexível e os seus nós são seguros. Devido à sua capilaridade não é recomendada para unir tecidos infetados, pois poderá constituir um foco de infeção. A sua força tênsil diminui após 6 meses (Auer & Stick, 2012).

O aço inoxidável pode ser mono ou multifilamentoso e é o material mais resistente à tração que se conhece. É inteiramente inerte e está indicado em situações em que a sutura é sujeita a forte tração (ossos, tendões, pele) ou a infeção. É fixado por torção em vez de nós (Auer & Stick, 2012).

As suturas não absorvíveis sintéticas podem ser monofilamentosas (polipropileno, nylon) ou multifilamentosas (nylon, caprolactam, poliéster). Estas são suturas fortes, sendo empregues quando é necessário uma resistência prolongada, e induzem pouca reação tecidular (Fossum, 2013), no entanto os nós com as suturas multifilamentosas são pouco seguros (Auer & Stick, 2012).

Uma sutura monofilamentosa é a mais indicada para suturar pele de forma a reduzir o transporte de bactérias por capilaridade (Auer & Stick, 2012). Materiais não-absorvíveis, como nylon e polipropileno, são os mais indicados para suturas na pele (Mair et al., 2013).

2.5.3.3 Suturas de tensão

Ao longo da linha de sutura pode-se gerar tensão resultante da tentativa de fechar a ferida onde houve perda de tecido, edema ou perda de elasticidade nos tecidos envolventes de feridas pouco agudas. Assim, fechar feridas sob tensão deve ser sempre realizado com precaução (Auer & Stick, 2012).

A tensão nas linhas de sutura pode resultar em desconforto para o animal, gera uma cicatriz maior, isquemia das margens e a ruptura da linha de sutura com deiscência parcial ou completa da ferida (Auer & Stick, 2012).

As suturas de tensão redistribuem a tensão por uma área maior de pele (Fossum, 2013), aproximando os bordos entre si e minimizando o risco de necrose da área. Nos cavalos este tipo de suturas é frequentemente usado em lacerações traumáticas e em feridas cirúrgicas sobre placas ósseas. As suturas de tensão podem ser utilizadas sozinhas ou em combinação com suturas aposicionais (Auer & Stick, 2012).

Como suturas de tensão pode-se utilizar: colchão vertical contínuo, colchão horizontal contínuo, perto-longe-longe-perto, longe-perto-perto-longe, Kessler modificada (Auer & Stick, 2012).

2.5.3.4 Suturas de aposição

As suturas de aposição aproximam os bordos das duas superfícies cortadas, sendo bastante úteis para uma sutura anatomicamente precisa (Auer & Stick, 2012).

Suturas de aposição são: sutura simples interrompida e contínua, colchão vertical/horizontal interrompido, intradérmica contínua (Auer & Stick, 2012).

2.6 Complicações

2.6.1 Sequestro ósseo

Um sequestro ósseo é um fragmento de osso que perdeu o seu fornecimento sanguíneo e deixou de ser viável. Este pode ser periosteal, cortical, intramedular ou um fragmento de uma fratura e pode ser estéril ou séptico. Um sequestro ósseo apresenta-se como um fragmento esclerótico com bordos bem definidos (pontiagudos), com uma zona radiotransparente envolvente e um invólucro esclerótico à volta, o qual corresponde a uma tentativa do organismo de conter numa zona o fragmento ósseo necrosado. Por sua vez, um sequestro ósseo estéril caracteriza-se apenas por um fragmento ósseo esclerótico sem reação envolvente (Thrall, 2013).

O organismo pode ser capaz de reabsorver o sequestro ou expulsá-lo através do ducto de drenagem dependendo do tamanho do fragmento ósseo. Fragmentos grandes normalmente persistem e requerem cuidados mais prolongados (Hanson, 2009).

Os locais mais frequentes para a formação de um sequestro são aqueles que têm pouco tecido mole a cobrir a zona como as falanges, metacarpo e metatarso, calcâneo, rádio distal, tibia medial e o crânio. A zona afetada apresenta algum grau de inchaço dos tecidos envolventes e normalmente existe um trato fistuloso. Não é comum a presença de claudicação, mas a palpação na zona do sequestro produz uma resposta dolorosa (Hanson, 2009).

O sequestro pode não ser identificado nas radiografias até 3 a 4 semanas após o trauma. A ecografia pode ser útil na localização do trato fistuloso e do fragmento ósseo. O trato fistuloso é identificado como um fluido anecóico ou um trato preenchido com gás rodeado de tecido fibroso ecogénico. O sequestro é identificado como um fragmento ósseo hiperecogénico rodeado por uma bolsa anecóica de fluido (Hanson, 2009).

A completa remoção do sequestro, do trato fistuloso e do invólucro é melhor conseguida com o cavalo sob anestesia geral. O trato deve ser dissecado cautelosamente do tecido adjacente até alcançar o sequestro. Todo o tecido e osso não viáveis devem ser removidos. O periósteo adjacente viável deve ser preservado de forma a minimizar a excessiva remodelação óssea (Hanson, 2009).

O prognóstico é bom quando o local infetado é removido. O retorno à actividade normal após a resolução dos sinais clínicos é possível na maioria dos casos. Trauma secundário nos tecidos moles, tendão ou osso derivado do trauma inicial é o fator mais provável em cavalos que não recuperam totalmente (Hanson, 2009).

2.6.2 Infecção

Define-se ferida infetada como a presença de microrganismos replicantes numa ferida levando a dano do hospedeiro/tecido. O desenvolvimento de infecção depende de: concentração de microrganismos na ferida, virulência dos mesmos, contaminação e ambiente da ferida, capacidade funcional do paciente e a origem do trauma (Orsini & Divers, 2014).

Devem-se recolher amostras de feridas infetadas para realizar testes bacteriológicos (Hanson, 2009). Estes podem ser quantitativos ou qualitativos. A análise qualitativa determina os tipos de bactérias presentes na ferida e é feito um teste de sensibilidade. Estas análises são importantes para que o veterinário possa escolher o antibiótico adequado (Auer & Stick, 2012).

Quando não existe a possibilidade de realizar o teste bacteriológico é importante ter em mente as bactérias mais frequentes que podem estar presentes. Os isolados mais comuns em feridas de cavalos são: *Streptococcus* spp (mais predominante), seguido de *Staphylococcus* spp coagulase-positivo e coagulase-negativo, Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* spp e anaeróbios. Gentamicina e penicilina ou cefalosporina são uma boa opção de tratamento. A susceptibilidade das *Pseudomonas* spp aos antibióticos é imprevisível sendo que a antibioterapia deve ser feita com base numa cultura bacteriana e teste de sensibilidade. A antibioterapia sistémica tem normalmente como duração 7 a 10 dias (Hanson, 2009).

2.6.3 Deiscência de sutura

A cicatrização por primeira intenção de feridas traumáticas é a melhor opção, mas pode ocorrer deiscência parcial ou completa da sutura. A ocorrência de deiscência depende de vários fatores

entre eles fatores relacionados com o paciente e com a ferida, fatores ambientais e os métodos de tratamento (Wilmink & Weeren, 2004).

A infecção é a causa principal de deiscência embora outros fatores como a tensão nos bordos da ferida e o excesso de movimento da zona suturada também sejam importantes (Wilmink & Weeren, 2004).

2.6.4 Tensão excessiva na pele devido às suturas

A pele suturada com excessiva tensão pode levar a complicações na cicatrização devido a isquemia local com consequente necrose na pele adjacente. Os métodos mais comuns para evitar esta consequência são a realização de suturas de tensão, incisões cutâneas com o objetivo de diminuir a tensão da sutura e usar suporte para a sutura como tubos de borracha ou polietileno. (Hanson, 2009).

O uso de suporte para as suturas de tensão está contra-indicado em situações em que seja necessário o uso concomitante de uma tala ou uma boa ligadura porque estes suportes podem causar necrose dos tecidos e falha na linha de sutura. As suturas de tensão deixam de ser eficazes 7 a 10 dias após e devem ser removidas em dois tempos, ou seja, numa primeira fase tira-se metade das suturas sendo as restantes suturas removidas alguns dias depois (Hanson, 2009).

2.6.5 Tecido de granulação exuberante

Feridas com grande perda de tecido, localizadas nos membros abaixo do carpo e tarso, estão predispostas ao desenvolvimento de tecido de granulação (Orsini & Divers, 2014).

Os fatores que estão na sua origem são: (1) excessiva contaminação/ inflamação crónica (normalmente devido a corpos estranhos), (2) grande movimento na zona afetada, (3) falta de tecido para cobrir a zona, (4) perfusão vascular baixa/ hipóxia leva a inflamação crónica, estimula a proliferação de fibroblastos, favorece um desequilíbrio entre a remodelação da matriz extracelular, aumentando a sua produção e diminuindo a sua substituição, e suprime a diferenciação dos fibroblastos em miofibroblastos; (5) tamanho corporal (cavalos com mais de 140cm de altura e 365kg estão predispostos), (6) uso de talas e ligaduras que estimulam a angiogénese e a fibroplasia (Orsini & Divers, 2014).

A remoção cirúrgica do tecido de granulação é a técnica mais simples e eficaz. Pode-se aplicar corticoesteróides tópicos aquando da formação inicial do tecido de granulação exuberante, sendo uma ou duas aplicações suficientes para o controlo do tecido de granulação. A aplicação de talas na parte distal dos membros é indicada em casos em que seja difícil controlar o tecido de granulação, como por exemplo em feridas sob articulações ou tendões (Hanson, 2009).

2.6.6 Artrite séptica

Define-se artrite séptica como uma inflamação de uma articulação causada por invasão e proliferação bacteriana (Thrall, 2013). A artrite séptica pode ter três origens diferentes: hematogénica, traumática e iatrogénica (Haerdi-Landerer, Habermacher, Wenger, Suter & Steiner, 2010) e pode ocorrer tanto em poldros como em cavalos adultos (Thrall, 2013).

A via hematogénica é mais frequente ocorrer em poldros ao passo que em cavalos adultos é normalmente devido a feridas penetrantes (Thrall, 2013). A artrite séptica em poldros pode ser dividida em tipo S (artrite séptica), tipo E (artrite séptica e osteomielite da epífise), tipo P (artrite séptica e osteomielite das placas de crescimento) e tipo T (envolvimento do osso central do tarso) (Stashak, 2002). Os sinais clínicos aparecem 2 a 5 dias após infeção e apresenta como sinais clínicos: articulações inchadas e dolorosas, claudicação e em casos mais graves febre e inapetência. Ocorre também um aumento na contagem de leucócitos e proteína total, com um grande aumento no número de polimorfonucleares quando comparado com as células mononucleares (Haerdi-Landerer et al., 2010).

O diagnóstico é baseado nos sinais clínicos e nos resultados de uma artrocentese (se houver envolvimento intrasinovial) e do exame radiológico. A realização de ecografia pode ser útil para identificar alterações a nível dos tecidos moles ou processos inflamatórios no membro proximal (Ross & Dyson, 2011).

Na artrocentese verifica-se um aumento na concentração da proteína, > 4g/dL, e de leucócitos, sendo esta superior a 30,000 células/ μ L (normalmente a concentração é de 100,000 células/ μ L, em que mais de 95% são neutrófilos). O fluido sinovial tem uma aparência turva, purulenta, por vezes hemorrágica, está menos viscoso e o seu pH encontra-se diminuído (Stashak, 2002). Deve-se realizar um teste de cultura bacteriana e o seu respetivo teste de sensibilidade. A artrocentese é a chave do diagnóstico, no entanto culturas negativas não excluem infeção (Ross & Dyson, 2011).

As radiografias de articulações infetadas apresentam: (1) inchaço dos tecidos moles periarticulares, (2) distensão da cápsula articular com ou sem aumento do espaço articular, (3) irregularidade dos bordos do osso subcondral, (4) zonas radiotransparentes no osso subcondral com ou sem esclerose, (5) formação de osteófitos periarticulares devido a doença articular secundária, e (6) colapso parcial do osso subcondral (Butler, Colles, Dyson, Kold & Poulos, 2000). A presença de alterações ósseas aparece em cavalos adultos quando a doença é avançada e no início da doença em poldros. Nos poldros é comum ocorrer artrite séptica concomitantemente com osteomielite, já a ocorrência de osteomielite sem artrite séptica é mais comum em poldros mais velhos (Thrall, 2013). A ausência de alterações radiográficas não exclui uma possível infeção como diagnóstico. A velocidade de

desenvolvimento e grau de danos na cartilagem e no osso depende do organismo em causa (Butler et al, 2000).

Os microrganismos mais comumente isolados em artrites sépticas em poldros são: *Actinobacillus* sp., *E. coli*, *Klebsiella* sp., *Pseudomonas* sp. e *Salmonella* sp. Em poldros mais velhos pode-se isolar bactérias gram-positivas como *Streptococcus* sp. (Hardy & Latimer, 2003).

O tratamento consiste na lavagem da articulação com fluidos poliônicos estéreis e antibioterapia sistémica. A antibioterapia deve ser iniciada imediatamente com antibióticos de largo espectro e consoante a progressão clínica e os resultados dos testes de cultura e sensibilidade deve ser ajustada (Ross & Dyson, 2011). As combinações de antibioterapia mais utilizadas são penicilina ou gentamicina em associação com cefalosporinas, amicacina e trimetropim-sulfamida (Stashak, 2002).

O prognóstico é normalmente reservado, principalmente em poldros. Os fatores que influenciam o prognóstico são: o estado fisiológico do paciente, especialmente quando se trata de um poldro, o número de articulações envolvidas, a localização da infeção na articulação, gravidade da infeção, a prontidão com que foi feito o diagnóstico e a instituição do tratamento, presença de osteomielite e a virulência do organismo em causa (Hardy, 2006).

2.7 Outros tratamentos

2.7.1 Enxertos de pele

A indicação mais comum para a aplicação de enxertos de pele é uma ferida demasiado grande que não pode ser cicatrizada por qualquer outro meio, mas a presença de qualquer ferida aberta que não pode ser suturada é indicada para esta técnica (Mair et al., 2013). A cicatrização rápida alcançada com o enxerto pode tornar esta técnica a escolha mais económica para o tratamento de feridas que não podem ser suturadas. Um enxerto de pele cicatrizado é composto por epiderme, derme e alguns anexos cutâneos, como folículos pilosos (Auer & Stick, 2012).

Os dois tipos básicos de enxertos são os pediculados, também denominados de flaps, e os livres (Auer & Stick, 2012). Os enxertos pediculados continuam conectados ao tecido dador, pelo menos temporariamente, por um pedículo vascular que sustenta o enxerto e assegura a sua viabilidade (Fossum, 2013). Estes enxertos não têm grande mobilidade, não podendo ser transferidos para zonas distantes, são mais viáveis e quanto mais espesso for o pedículo maior é a probabilidade de sobrevivência do enxerto (maior vascularização). Em feridas cutâneas em cavalos raramente se usa estes enxertos devido à natureza pouco elástica da pele o que dificulta a mobilização da quantidade necessária de pele (Auer & Stick, 2012).

Os enxertos livres são porções de pele que foram completamente separadas do tecido dador (Mair et al., 2013). Estes são sustentados pela zona recetora, ocorrendo aderência, imbibição plasmática e neovascularização. Os enxertos livres devem ser o mais finos possível para poderem ser nutridos pelo tecido vascular da zona recetora. Podem ser classificados de várias formas: quanto à sua origem, forma e espessura. Os enxertos com espessura total contêm epiderme e derme enquanto os de espessura parcial contêm epiderme e uma parte de derme. Quanto à forma os enxertos podem ser classificados como: malha, sementes e tiras (Auer & Stick, 2012).

O insucesso de um enxerto pode ser devido a acumulação de fluido, movimento e infeção, sendo esta última a principal causa de insucesso em cavalos (Mair et al., 2013).

A preparação da zona recetora é o fator mais importante para a sobrevivência de um enxerto livre (Stashak, 1991). Os fatores a considerar para determinar se uma ferida está apta a receber um enxerto são a vascularidade da ferida e se a ferida está ou não infetada. A aplicação do enxerto deve ser adiada se a ferida não apresentar vascularidade adequada para sustentar o enxerto ou se estiver infetada ou se houver uma grande probabilidade de se infetar (Auer & Stick, 2012). Antes de aplicar o enxerto deve-se fazer uma avaliação metódica de todas as estruturas envolvidas. Deve-se procurar danos em estruturas sinoviais, tendões, ligamentos e osso (Mair et al., 2013). A preparação da zona recetora deve incluir tricotomia e lavagem com soluções anti-sépticas (Auer & Stick, 2012). A zona dadora depende da técnica de enxerto escolhida. Como a recolha de pele cria uma ferida, a zona dadora deve estar numa zona pouco visível. A sua preparação requer tricotomia da zona, deve-se marcar a direção do crescimento do pêlo para que seja corretamente aplicado na zona recetora, lavagem com solução anti-séptica seguida de soro fisiológico (Auer & Stick, 2012).

A zona recetora do enxerto deve ser coberta com um penso estéril e não-aderente. Se a zona enxertada for de difícil imobilização, como a zona dorsal do curvilhão, o penso pode ser fixado com agrafos ou fita adesiva em vez de gaze. A segunda camada do penso deve ser volumosa, de forma a diminuir o movimento do membro, e absorvente. Normalmente não é necessário imobilizar o membro com uma tala a não ser que a ferida esteja localizada numa zona bastante móvel como o boleto. Nestes casos uma tala ou um penso Robert-Jones é suficiente para imobilizar o enxerto (Auer & Stick, 2012).

Idealmente, feridas enxertadas nos membros devem ser protegidas por pensos até que a epiteliação esteja completa. Uma zona enxertada em áreas que são difíceis de ligar, como o tórax e abdómen, podem ser protegidas com um penso (Auer & Stick, 2012).

2.7.2 Cirurgia reconstrutiva

O objetivo final na cicatrização de qualquer ferida, independentemente se esta foi cicatrizada por primeira ou segunda intenção, é que a ferida obtenha o melhor resultado funcional e cosmético possível (Auer & Stick, 2012).

A tensão que existe na pele é resultante das fibras elásticas da derme e são a razão pela qual os bordos da pele se retraem quando é feita uma incisão. Como a pele é anisotrópica (as suas propriedades não são similares em todas as direções) as linhas de tensão da pele são influenciadas pela contração muscular, movimento das articulações e outras forças externas (Auer & Stick, 2012). Assim, incisões paralelas às linhas de tensão não estão sujeitas ao mesmo grau de tensão que incisões feitas em ângulos retos ou oblíquos a esta (Stashak, 1991). O diagrama das linhas de tensão assemelha-se aos padrões de riscas de tigres e zebras. As incisões feitas em ângulos oblíquos às linhas de tensão tornam-se curvilíneas enquanto incisões feitas em ângulos retos os bordos da incisão ficam muito afastados, sendo necessário mais suturas de aposição, e as cicatrizes resultantes ficam sob maior tensão e cosmeticamente menos aceitáveis com o tempo (Auer & Stick, 2012).

O planeamento de como fazer uma incisão ou encerrar uma ferida traumática deve ser sempre feito. É importante ter em conta o local da lesão, a elasticidade do tecido adjacente, o suprimento sanguíneo disponível e as características da ferida (Fossum, 2013).

As suturas devem ser aplicadas o mais juntas possível que seja necessário para que haja uma boa aproximação dos bordos (Auer & Stick, 2012). Feridas ao longo das linhas de tensão necessitam de menos pontos do que as que estão perpendiculares a estas (Fossum, 2013) e quanto mais fina for a pele mais pontos são necessários. Para feridas sob tensão é preferível aumentar o número de pontos do que aumentar o tamanho do fio de sutura (Auer & Stick, 2012).

Os padrões de sutura base utilizados são a sutura simples contínua e descontínua e a sutura de três pontos. Quando é necessário suturar feridas em que houve uma grande perda de tecido, existe edema ou em feridas crónicas utiliza-se suturas de tensão, as quais foram descritas anteriormente (Auer & Stick, 2012).

As técnicas de mobilização da pele permitem que muitas feridas em que houve perda de tecido possam ser suturadas ao invés de cicatrizarem por segunda intenção (Auer & Stick, 2012). Uma das técnicas é a incisão cutânea de pequenos espaços em forma de malha combinada com desbridamento da pele pode aumentar a quantidade de tecido necessária para a mobilização e posterior sutura da ferida (Stashak, 1991).

Um suporte adequado a feridas suturadas pode fazer a diferença entre o sucesso e o fracasso na cirurgia reconstrutiva. O método escolhido depende da localização da lesão e da tensão existente na linha de sutura. Em várias zonas, as ligaduras podem ser usadas para suportar a linha de sutura,

imobilizar a pele adjacente e as articulações, diminuir a formação de edema e eliminar espaços mortos (Auer & Stick, 2012).

Quando se sutura uma ferida é importante prever o seu resultado cosmético. A quantidade de pele que pode ser removida, desbridando a pele adjacente, o tipo de técnica para aliviar a tensão usada, o tipo de suturas aplicadas e o suporte pós-operatório são alguns detalhes que devem ser ponderados aquando de cirurgia reconstrutiva ou procedimentos de mobilização da pele (Stashak, 1991).

Defeitos retangulares, quadrados, triangulares e circulares normalmente precisam de incisões estrategicamente planeadas com desbridamento local de forma a formarem flaps de pele capazes de cobrirem o defeito (Stashak, 1991).

Uma das desvantagens mais frequentes na cirurgia reconstrutiva é a formação de orelhas de cão no fim da sutura (Stashak, 1991). Um dos métodos para a sua remoção é a sua estabilização com um instrumento cirúrgico e são excisadas com a pele adjacente, deixando um pequeno defeito fusiforme para suturar. Outra técnica é fazer uma incisão nesta, dividindo-a em dois flaps triangulares que serão excisados ao nível da superfície da pele, finalizando com a sutura do defeito final (Fossum, 2013).

IV- Casos clínicos

De toda a casuística as feridas representam 3% (7 casos clínicos), no entanto foram os casos que permitiram ter um acompanhamento mais prolongado.

A apresentação dos casos clínicos foi feita de modo a responder às seguintes questões:

- 1- Quais os tratamentos previamente realizados antes da visita do Médico Veterinário;
- 2- Quando foi o Médico Veterinário chamado;
- 3- Exame clínico, localização e aspeto da(s) ferida(s);
- 4- Abordagem clínica (contenção, sutura e penso) e tratamento (terapêutica sistémica e tópica) realizados;
- 5- Evolução, complicações e modo de cicatrização da(s) ferida(s).

1. Caso clínico 1

Identificação animal e motivo de consulta:

Poldra de Pura Raça Espanhola, com algumas horas de vida encontrava-se débil, sem se conseguir levantar.

- 1- Não foi realizado qualquer tratamento prévio.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado logo após o dono ter visto que a poldra não se encontrava bem. Na 1ª consulta não haviam feridas, no entanto a partir do 3º dia a poldra começou a apresentar zonas de necrose cutânea
- 3- Ao exame clínico: os valores da frequência cardíaca, respiratória e da temperatura corporal estavam acima dos intervalos de referência, as mucosas estavam hiperémicas e o pulso estava fraco. As feridas estavam localizadas no codilho e carpo do membro anterior esquerdo (MAE), codilho do membro anterior direito (MAD) (Figura 12), curvilhão do membro posterior direito (MPD) (Figura 29) e no curvilhão e boleto do membro posterior esquerdo (MPE) (Figura 19). As feridas foram classificadas como lacerações e não apresentavam qualquer corrimento ou sinal de infeção. A forma e extensão das feridas era variável consoante a sua localização.
- 4- A poldra foi tranquilizada com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet®, Boehringer Ingelheim¹) 1mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor®, Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na veia jugular e era efetuada contenção física. Foi realizada a limpeza e desinfeção da ferida com clorhexidina a 2% em cada muda do

¹ Boehringer Ingelheim, 2621 North Belt Hwy, St. Joseph, MO64506, EUA; Tel.:+1 703 527 3887

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

penso, este foi mudado, em média, a cada 2-3 dias. Nos primeiros dias as feridas foram deixadas ao ar livre. O penso era feito com gaze sob a ferida, de seguida uma camada de Gamgee® e por fim Vetrap®. A mudança de penso foi feita sob o efeito de contenção química sempre que necessário. A antibióterapia, iniciada no 1º dia, foi feita com penicilina procaína (12mg/kg pv; Depocillin®, MSD Animal Health³) 5mL BID IM na tábua do pescoço e sulfato de gentamicina (2mg/kg pv; Gentavin®, S.P. Veterinaria s. a.⁴) 3mL SID IV na veia jugular, tendo a penicilina sido substituída na 2ª semana por ceftiofur sódico (1mg/kg pv; Cefenil®, Norbrook⁵) 5mL BID IV na veia jugular. A administração intra-articular da articulação tibio-társica foi realizada aquando da suspeita de artrite séptica e administrou-se 5 mL de sulfato de gentamicina (2mg/kg pv; Gentavin®, S.P. Veterinaria s. a.⁴). O anti-inflamatório utilizado foi flunixin meglumina (1,1mg/kg pv; Flunixin®, Norbrook⁶) 1,5mL SID IV na veia jugular. A terapêutica sistémica teve a duração de 5 semanas. Foi feita uma única administração de antitoxina tetânica (3000UI/mL pv; Inmuser CT®, Ovejero Laboratorios⁷) 5mL IM na tábua do pescoço. Quer a poldra, quer a sua mãe não estavam vacinadas contra o tétano. Como adjuvantes da cicatrização foram utilizados MSM ointment®, óleo de erva de S. João e em caso de tecido de granulação exuberante era aplicado Celestoderm®.

- 5- No 1º dia a poldra encontrava-se débil, não se conseguia levantar, sem vontade de mamar, os codilhos e os curvilhões estavam inflamados e com erosões. Havendo suspeita de septicémia, foi efetuada sondagem nasogástrica para administração de leite materno. A partir do 3º dia a poldra apresentou necrose da pele no codilho esquerdo (Figura 1) e indícios que o codilho direito (Figura 12), os curvilhões (Figuras 19 e 29) e o carpo esquerdo (Figura 7) pudessem necrosar, o que se verificou no dia seguinte. O modo de cicatrização escolhido foi a cicatrização por segunda intenção. Na 2ª semana a poldra começou a claudicar do MPD, sendo a suspeita mais provável de artrite séptica. As feridas estavam bastante hemorrágicas ao toque e com pouca evolução. Na 3ª semana as feridas estavam menos hemorrágicas e com tecido de granulação. Na 4ª semana a pomada cicatrizante (MSM ointment®) foi substituída por óleo à base de erva de S. João (*Hypericum perforatum*). Todas as feridas à exceção da ferida do carpo do MAE apresentavam epitelização. Na 5ª semana as feridas apresentaram boa evolução, sem tecido de granulação

³ MSD Animal Health, C/ Josefa Valcável 38, 28027 Madrid, ESP; Tel.: +34 91 321 0600

⁴ S.P. Veterinaria s.a., Ctra. Reus-Vinyois Km 4.1 43330 Ruidoms, ESP; Tel.:+34 977 850 170

⁵ Norbrook Laboratories, Station Works, Newry, Co. Down, N. Ireland BT356JD, RU; Tel.:+44 (0) 28 3026 4435

⁶ Norbrook Laboratories, Station Works, Newry, Co. Down, N. Ireland BT356JD, RU; Tel.:+44 (0) 28 3026 4435

⁷ Ovejero Laboratorios, Ctra. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

exuberante. Na 6ª semana as feridas apresentavam boa evolução, tendo as feridas do lado direito sido deixadas ao ar livre. Na 7ª semana houve o desenvolvimento de úlceras na face cranial da perna do MPE e na face medial do carpo esquerdo. A ferida do codilho do MAE encontrava-se cicatrizada no centro da ferida, as restantes feridas estavam a evoluir favoravelmente. Na 8ª semana as feridas apresentavam boa evolução, à exceção da ferida do boleto do MPE que apresentava tecido de granulação exuberante e aumentou de tamanho. Na 10ª semana boa evolução das feridas. Na 11ª semana a ferida do codilho do MAE encontrava-se completamente cicatrizada (Figura 6). Boa evolução de todas as feridas, à exceção da ferida do carpo do MAE que estava a cicatrizar muito lentamente (Figura 11). O boleto do MPE encontrava-se inchado, mas a poldra não claudicava e não estava presente mais nenhum sinal de inflamação. Na 12ª semana o boleto do MPE continuava inchado, as feridas em geral apresentavam melhorias, a ferida do carpo encontrava-se menos hemorrágica e de menores dimensões. Na semana seguinte houve uma melhoria ligeira das feridas. Na 14ª semana a ferida do carpo do MAE encontrava-se menos hemorrágica e o seu tamanho diminuiu ligeiramente, ainda assim a sua evolução continuava bastante lenta. Boa evolução da ferida do MAD. Este caso teve início no meio do mês de Outubro e a cicatrização completa das feridas só ocorreu em Agosto, tendo sido a ferida do carpo do MAE a última a cicatrizar.

As fotografias que se seguem ilustram as feridas do caso clínico 1, no membro anterior esquerdo (MAE), membro anterior direito (MAD), membro posterior esquerdo (MPE) e membro posterior direito (MPD).

Região do codilho esquerdo

Figura 1: Codilho MAE na 1ª semana



Figura 2: Codilho MAE na 2ª semana



Figura 3: Codilho MAE na 4ª semana

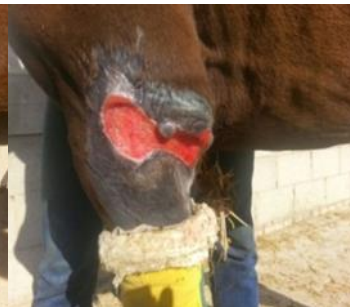


Figura 4: Codilho MAE na 6ª semana



Figura 5: Codilho MAE na 8ª semana



Figura 6: Codilho MAE na 11ª semana



Região do carpo esquerdo

Figura 7: Carpo MAE na 1ª semana



Figura 8: Carpo MAE na 2ª semana



Figura 9: Carpo MAE na 4ª semana



Figura 10: Carpo MAE na 6ª semana



Figura 11: Carpo MAE na 11ª semana



Região do codilho direito

Figura 12: Codilho MAD na 1ª semana



Figura 13: Codilho MAD na 2ª semana



Figura 14: Codilho MAD na 4ª semana



Figura 15: Codilho MAD na 6ª semana



Figura 16: Codilho MAD na 8ª semana



Figura 17: Codilho MAD
na 11ª semana



Figura 18: Codilho MAD
na 14ª semana



Região do curvilhão esquerdo

Figura 19: Curvilhão MPE
na 1ª semana



Figura 20: Curvilhão MPE
na 2ª semana



Figura 21: Curvilhão
MPE na 4ª semana



Figura 22: Curvilhão
MPE na 6ª semana



Figura 23: Curvilhão
MPE na 8ª semana



Região do boleto posterior esquerdo

Figura 24: Boleto MPE na 2ª semana



Figura 25: Boleto MPE na 4ª semana



Figura 26: Boleto MPE na 6ª semana



Figura 27: Boleto MPE na 8ª semana



Figura 28: Boleto MPE na 11ª semana



Região do curvilhão direito

Figura 29: Curvilhão MPD na 1ª semana



Figura 30: Curvilhão MPD na 2ª semana



Figura 31: Curvilhão MPD na 4ª semana



Figura 32: Curvilhão MPD na 6ª semana



Figura 33: Curvilhão MPD na 8ª semana



Figura 34: Curvilhão MPD
na 11^a semana



2. Caso clínico 2

Identificação do animal e motivo de consulta:

Égua de ventre, Puro Sangue Lusitano, de 14 anos de idade. O motivo da consulta foi uma ferida sem sucesso no tratamento por parte do proprietário.

- 1- O proprietário aplicou pomada cicatrizante (não se teve conhecimento qual foi a pomada aplicada) e fez penso no membro, sendo a troca de penso realizada sem intervalos de tempo definidos.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado um mês e meio após a ferida ter ocorrido.
- 3- O animal encontrava-se alerta, no entanto não foi realizado o exame clínico. A ferida encontra-se na face medial do boleto do MPD e apresentava uma forma circular com 4 cm de diâmetro com tecido de granulação exuberante.
- 4- Na primeira consulta a égua foi sedada com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet[®], Boehringer Ingelheim¹) 2,5mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor[®], Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na veia jugular. A abordagem clínica consistiu na tricotomia da zona, limpeza e desinfecção com clorhexidina a 2%. O penso consistia numa primeira camada de gaze, envolta em Gamgee[®] e este envolto em Vetrap[®]. O penso no início foi mudado a cada 2-3 dias nas primeiras 2 semanas e depois a cada 5 dias. Não foi necessário o uso de qualquer tipo de contenção à exceção da 1ª consulta. Como anti-inflamatório foi administrado no primeiro dia fenilbutasona (1,1mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 10mL IV na veia jugular, tendo este sido continuado (2mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 1g PO SID durante 10 dias. Como adjuvantes da cicatrização foram utilizados MSM oinment[®], óleo de erva de S. João e em caso de tecido de granulação exuberante era aplicado Celestoderm[®]. Administração de antitoxina tetânica (3000UI/mL pv; Inmuser CT[®], Ovejero Laboratorios⁷) 10mL IM na tábua do pescoço. O estado vacinal da égua não era conhecido.
- 5- No primeiro dia o boleto do MPD encontrava-se bastante inchado e foi feita a excisão cirúrgica do tecido de granulação exuberante. O modo de cicatrização escolhido foi a cicatrização por 2ª intenção. Na 2ª semana o boleto encontra-se menos inchado e a ferida apresentava boa evolução e de menores dimensões (Figura 38). Ao longo das restantes 3 semanas de tratamento a ferida teve sempre boa evolução, apenas na última semana

¹ Boehringer Ingelheim, 2621 North Belt Hwy, St. Joseph, MO64506, EUA; Tel.:+1 703 527 3887

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

⁷ Ovejero Laboratorios, Crta. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

⁸ Calier, Calle Barcelones 26, 08520 Barcelona, ESP; Tel.:+34 938 495 133

começou a apresentar tecido de granulação exuberante (Figura 41). O bolete não voltou ao tamanho normal. O acompanhamento do caso até à completa cicatrização da ferida não foi possível.

As fotografias que se seguem ilustram as feridas do caso clínico 2, no bolete posterior direito.

Região do boleto posterior direito

Figura 35: Ferida do boleto do MPD antes do desbridamento



Figura 36: Ferida do boleto do MPD na 1ª semana



Figura 37: Ferida do boleto do MPD na 1ª semana



Figura 38: Ferida do boleto do MPD na 2ª semana



Figura 39: Ferida do boleto do MPD na 4ª semana



Figura 40: Ferida do boleto do MPD na 4ª semana



Figura 41: Ferida do boleto do MPD na 5ª semana



3. Caso clínico 3

Identificação do animal e motivo de consulta:

Égua cruzada, de 10 anos que apresentava uma ferida.

- 1- Não foi efectuado qualquer tratamento prévio.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado 12h após o trauma.
- 3- Não foi realizado o exame clínico. A ferida era uma laceração em forma de V, estava localizada face lateral da canela do MAD e não apresentava qualquer corrimento ou sinal de infeção.
- 4- Para a contenção a égua foi sedada com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet[®], Boehringer Ingelheim¹) 2,5mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor[®], Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na veia jugular. Foi realizada a tricotomia, limpeza e desinfecção da ferida com clorhexidina a 2%. Para a sutura foi usado nylon 2-0. O penso utilizado consistia numa primeira camada e gaze, envolta em Gamgee[®] e este envolto em Vetrap[®]. Como antibioterapia foi prescrito sulfadiazina sódica e glutamato de trimetopim (30mg/kg pv; Cotrisul[®], Jaer⁹) 15g SID PO durante 7 dias. O anti-inflamatório prescrito foi fenilbutasona (2mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 1g SID PO também durante 7 dias. A pomada utilizada foi MSM ointment[®]. Foi administrado antitoxina tetânica (3000UI/mL pv; Inmuser CT[®], Ovejero Laboratorios⁷) 10mL IM na tábua do pescoço. O estado vacinal da égua não era conhecido.
- 5- A parte mais caudal da ferida cicatrizou por 1ª intenção, enquanto a parte mais cranial cicatrizou por 2ª intenção. No 5º dia a ferida estava limpa, apresentava algum tecido de granulação. Não foi possível o acompanhamento da ferida até à sua completa cicatrização.

A fotografia que se segue ilustra a ferida do caso clínico 3, na canela do MAD ao 5º dia.

¹ Boehringer Ingelheim, 2621 North Belt Hwy, St. Joseph, MO64506, EUA; Tel.:+1 703 527 3887

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

⁷ Ovejero Laboratorios, Crta. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

⁸ Calier, Calle Barcelones 26, 08520 Barcelona, ESP; Tel.:+34 938 495 133

⁹ Jaer, Carrer de Barcelona 411, 08620 Barcelona, ESP; Tel.:+34 936 560 498

Figura 42: Ferida ao 5º dia



4. Caso clínico 4

Identificação do animal e motivo de consulta:

Cavalo, Pura Raça Espanhola com 10 anos de idade. O motivo da consulta foi o seguimento de uma ferida.

- 1- Lavagem da ferida com clorhexidina e aplicação de MSM ointment[®] como adjuvante da cicatrização.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado 12h após o trauma aquando da primeira consulta.
- 3- Não foi realizado exame clínico. A ferida era uma laceração localizada em toda a extensão do chanfro e apresentava tecido de epitelação.
- 4- Não foi necessário utilizar qualquer tipo de contenção e foi feita a desinfecção com clorhexidina a 2%. Como terapêutica tópica foi utilizado MSM ointment[®].
- 5- A ferida estava a cicatrizar por 2ª intenção, apresentava boa evolução. Não foi possível acompanhar presencialmente o caso até à cicatrização completa da ferida.

5. Caso clínico 5

Identificação do animal e motivo de consulta:

Cavalo cruzado, de 10 anos de idade apresentava uma ferida.

- 1- Não foi realizado nenhum tratamento prévio.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado 2h após o trauma.
- 3- Não foi realizado o exame clínico. A ferida estava localizada na zona média do chanfro e tratava-se de uma laceração sem qualquer corrimento ou sinal de infeção.
- 4- O cavalo foi sedado com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet[®], Boehringer Ingelheim¹) 2,5mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor[®],

¹ Boehringer Ingelheim, 2621 North Belt Hwy, St. Joseph, MO64506, EUA; Tel.:+1 703 527 3887

Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na veia jugular. Foi feita a tricotomia, limpeza e desinfecção da ferida com clorhexidina a 2%. Foi administrado fenilbutasona (1,1mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 10mL IV na jugular e antitoxina tetânica (3000UI/mL pv; Inmuser CT[®], Ovejero Laboratorios⁷) 10 mL IM na tábua do pescoço. Aplicação de MSM ointment[®] na ferida como terapêutica tópica. O estado vacinal do cavalo não era conhecido. A sutura aplicada foi uma sutura simples interrompida sendo o fio nylon 2-0.

- 5- Parte da ferida cicatrizou por 1ª intenção e a restante por 2ª intenção. Não foi possível fazer o acompanhamento do caso.

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

⁷ Ovejero Laboratorios, Crta. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

⁸ Calier, Calle Barcelones 26, 08520 Barcelona, ESP; Tel.:+34 938 495 133

6. Caso clínico 6

Identificação do animal e motivo de consulta:

Cavalo cruzado de 10 anos de idade e apresentava uma ferida.

- 1- Não foi realizado qualquer tratamento prévio.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado 12h após o trauma.
- 3- Não foi realizado o exame clínico. A ferida era uma incisão de 8cm, localizada na nuca e não apresentava qualquer corrimento ou sinal de infecção.
- 4- O cavalo foi sedado com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet[®], Boehringer Ingelheim¹) 2,5mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor[®], Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na jugular. Foi feita a tricotomia, limpeza e desinfecção da zona com clorhexidina a 2%. Foi administrado 10mL de fenilbutasona (1,1mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) IV na jugular e antitoxina tetânica (3000UI/mL Pv; Inmuser CT[®], Ovejero Laboratorios⁷) 10mL IM na tábua do pescoço. O estado vacinal do cavalo não era conhecido. O cavalo continuou com fenilbutasona (2mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 1g SID PO durante 7 dias. Para a sutura foram utilizados agafos.
- 5- A ferida cicatrizou por 1ª intenção, teve boa evolução e os agafos foram retirados ao 12º dia.

7. Caso clínico 7

Identificação do animal e motivo de consulta:

Égua cruzada com 4 anos de idade. O motivo da consulta foi a presença de supuração de uma possível ferida.

- 1- Não foi realizado nenhum tratamento prévio.
- 2- O Médico Veterinário foi chamado logo após os donos terem reparado no corrimento.
- 3- Ao exame clínico todos os parâmetros (frequência cardíaca, frequência respiratória, mucosas e temperatura corporal) estavam dentro dos intervalos de referência. A ferida estava localizada junto à glândula mamária. O aspeto da ferida não pode ser bem avaliado, no entanto ao toque aparentava tratar-se de uma incisão.
- 4- A égua foi sedada com hidrocloreto de romifidina (0,01mg/kg pv; Sedivet[®], Boehringer Ingelheim¹) 2,5mL IV na veia jugular e tartrato de butorfanol (0,1mg/kg pv; Butomidor[®],

¹ Boehringer Ingelheim, 2621 North Belt Hwy, St. Joseph, MO64506, EUA; Tel.:+1 703 527 3887

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

⁷ Ovejero Laboratorios, Crta. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

⁸ Calier, Calle Barcelones 26, 08520 Barcelona, ESP; Tel.:+34 938 495 133

Ritcher Pharma AG²) 0,5mL IV na veia jugular. Limpeza e desinfecção da ferida com clorhexidina a 2%. A antibioterapia foi feita com sulfato de gentamicina (2mg/kg pv; Gentavin[®], S.P. Veterinaria s. a.⁴) 20mL SID IM na tábua do pescoço durante 10 dias e foi administrado fenilbutasona (2mg/kg pv; EQzona[®], Calier⁸) 1g SID PO durante 8 dias. Foi também administrado antitoxina tetânica (3000UI/mL pv; Inmuser CT[®], Ovejero Laboratorios⁷) 10mL IM na tábua do pescoço. O estado vacinal da égua não era conhecido.

5- A ferida cicatrizou por 2^a intenção. Não foi possível o seguimento do caso.

² Ritcher Pharma AG, 4600 Wels, Austria; Tel.:+43 (0) 72421490-0

⁴ S.P. Veterinaria s.a., Ctra. Reus-Vinyois Km 4.1 43330 Ruidoms, ESP; Tel.:+34 977 850 170

⁷ Ovejero Laboratorios, Crta. León-Vilecha 30, 24192 León, ESP

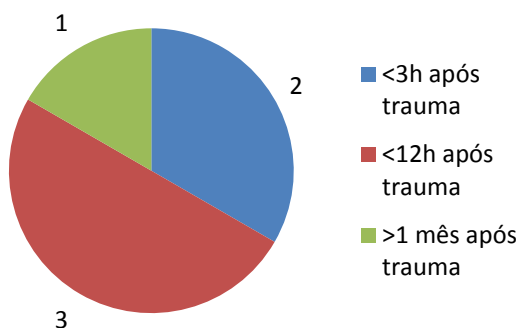
⁸ Calier, Calle Barcelones 26, 08520 Barcelona, ESP; Tel.:+34 938 495 133

Sumário da apresentação dos 7 casos clínicos:

Nos gráficos 1 e 5 o caso clínico 6 não foi contabilizado.

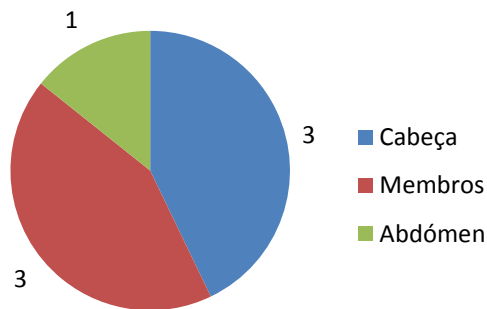
- 1- Quais os tratamentos prévios realizados, antes da visita do Médico Veterinário?
Apenas num dos casos clínicos foi realizado tratamento prévio antes da visita do Médico Veterinário.
- 2- Quando foi o Médico Veterinário chamado?

Gráfico 1: Chamada do Médico Veterinário



- 3- Exame clínico, localização e aspeto da(s) ferida(s)
O exame clínico foi realizado em 2 dos 7 casos clínicos, quanto ao aspeto das feridas foram apresentadas 5 lacerações e 2 incisões, um dos casos exibia tecido de granulação exuberante e a zona da ferida apresentava inflamação exuberante, nos restantes casos as feridas não apresentavam qualquer corrimento ou sinal de infeção. As lacerações eram de forma e extensão diversas.

Gráfico 2: Localização das feridas



- 4- Abordagem clínica (contenção, sutura e penso) e tratamento (terapêutica sistêmica e tópica) realizada?

Nos 3 casos em que foi feita sutura, em dois casos clínicos foi usado nylon e no outro foram utilizados agrafos. O penso utilizado foi o mesmo para todos os casos em que este foi necessário.

Gráfico 3: Contenção

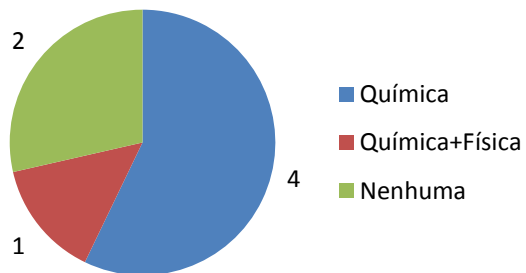


Gráfico 4: Uso de antibioterapia

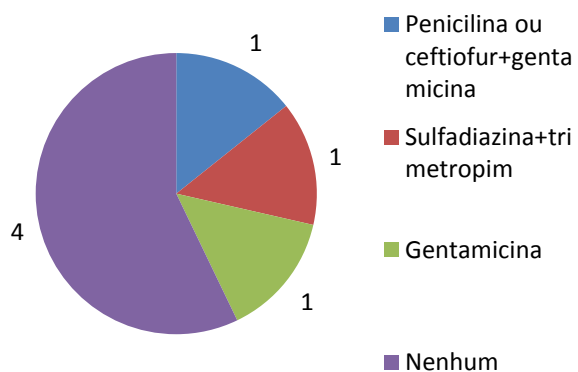
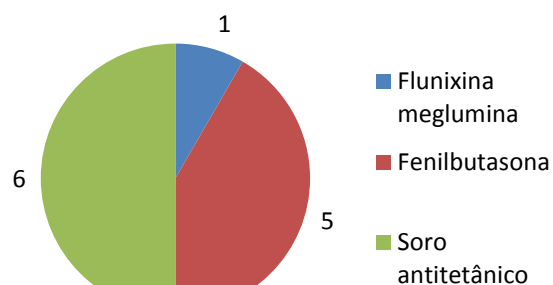


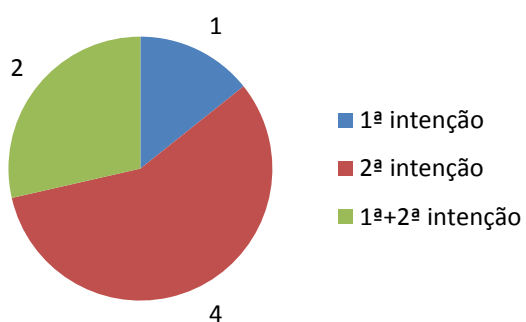
Gráfico 5: Uso de anti-inflamatório e soro antitetânico



5- Evolução, complicações e modo de cicatrização da(s) ferida(s)

A evolução das feridas foi boa, à exceção de um caso em que uma das feridas teve uma evolução bastante lenta. Quanto às complicações só existiram num dos casos.

Gráfico 6: Modo de cicatrização



V- Discussão

A casuística apresentada não é suficiente para fazer uma análise estatística além das variáveis não controladas e por ser um estudo retrospectivo.

Nos gráficos 1 e 5 o caso clínico 6 não foi contabilizado, uma vez que se tratou de uma consulta de seguimento.

Analisando o Gráfico 1 podemos constatar que na maioria dos casos o Médico Veterinário foi chamado nas primeiras 12h após o trauma, apenas havendo um caso em que o Médico Veterinário foi chamado bastante tempo após a ocorrência do trauma. Com estes dados podemos concluir que grande parte dos proprietários têm consciência que uma ferida é uma emergência médica e que é imperativo os cuidados médico-veterinários atempados. O aspeto da ferida na 1ª consulta está relacionado, entre outros fatores, com o tempo com que o Médico Veterinário foi chamado (Auer & Stick, 2012), como podemos concluir pelos casos clínicos acima apresentados, apenas no caso clínico 2 a ferida apresentava um tecido de granulação exuberante e o boleto estava bastante inchado por falta de cuidados veterinários, enquanto nos outros casos as feridas não apresentavam qualquer corrimento ou sinal de infeção. A falta de cuidados veterinários atempados pode resultar em sequelas permanentes, como aconteceu no caso clínico 2 em que o boleto não retornou ao tamanho normal devido a desenvolvimento de fibrose. Alguns proprietários têm facilmente acesso a medicamentos o que os leva a tratar previamente o seu cavalo antes da visita do Médico Veterinário. Esta abordagem, por vezes, não é a mais correta uma vez que a grande maioria dos proprietários não têm conhecimento na área em questão o que leva ao aparecimento de complicações das feridas e a um maior período de cicatrização.

O Gráfico 2 mostra que a maioria das feridas está localizada nos membros e cabeça que são as localizações mais propensas à ocorrência de traumas.

Apenas em 2 casos foi realizado o exame clínico porque eram os que necessitavam de maiores cuidados Médico-Veterinários, uma vez que a sua situação clínica era mais preocupante. Nos restantes casos o exame clínico não foi realizado porque na avaliação geral do animal este estava alerta e encontrava-se em boas condições físicas e, uma vez em situação de campo, por vezes não é possível seguir todo o protocolo como em ambiente hospitalar.

Fazendo a análise do Gráfico 3 foram poucos os casos que não necessitaram de qualquer tipo de contenção. No caso da contenção física é bastante importante que esta seja bem efetuada, de forma a não ocorrerem problemas derivados desta. Eticamente este tipo de contenção não é correto, no entanto é um meio de contenção ainda bastante utilizado no terreno e por proprietários.

Quanto ao uso de anti-inflamatório e soro antitetânico estes foram administrados em todos os casos. Em todos os casos foi utilizado fenilbutasona, à exceção do primeiro caso uma vez que a flunixin meglumina está indicada em casos de septicemia, sendo a fenilbutasona mais indicada em situações que envolvam o sistema músculo-esquelético (Plumb's, 2008). O uso de soro antitetânico é bastante importante na prevenção do tétano, principalmente quando não se sabe o historial de vacinação do cavalo ou em poldros não vacinados, em caso de ferida ou cirurgia de urgência (Furr & Reed, 2008). A sua administração foi feita por norma em todos os cavalos com feridas.

Quanto aos antibióticos utilizados: a penicilina procaína e o ceftiofur pertencem ao grupo dos β -lactâmicos, estes atuam inibindo a síntese da parede bacteriana. A penicilina procaína tem um amplo espectro de ação, sendo eficaz contra microrganismos Gram-positivos aeróbios, anaeróbios obrigatórios e alguns Gram-negativos. As cefalosporinas têm um espectro de ação variável consoante a geração da cefalosporina. O ceftiofur é uma cefalosporina de 3ª geração e tem ação contra microrganismos Gram-negativos, tendo pouca ação contra microrganismos Gram-positivos (Plumb's, 2008).

A gentamicina é um aminoglicosídeo. Esta tem ação sobretudo sobre microrganismos Gram-negativos aeróbios. A sulfadiazina combinada com trimetopim tem um amplo espectro de ação, incluindo bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (Plumb's, 2008). A escolha dos antibióticos foi feita tendo em consideração as bactérias mais frequentes e de forma a ter um espectro de ação amplo, como as combinações penicilina e gentamicina ou ceftiofur e gentamicina, que são indicadas em casos de septicemia, segundo Robinson, 2003. A utilização de gentamicina em administrações intra-articulares, segundo Orsini & Divers, 2014, é a primeira abordagem em casos em que há envolvimento sinovial uma vez que esta é eficaz contra as principais bactérias envolvidas (Orsini, Elce & Kraus, 2004). O uso de antibioterapia e anti-inflamatórios por períodos de tempo longos pode levar a disbiose (Aguilera, Cerdá-Cuéllar & Martinez, 2015) e úlceras gástricas (Blikslager & Jones, 2005), respetivamente. No primeiro caso onde a terapêutica sistémica teve a duração de 5 semanas, poderia ter sido administrado fármacos antagonistas do recetor H_2 , como a ranitidina ou cimetidina, de forma a prevenir úlceras gástricas e caso houvesse disbiose, ou também como forma de a prevenir, utilizar um próbiótico.

As suturas utilizadas foram suturas simples descontínuas com nylon 2-0, indicadas para a pele uma vez que é um padrão de sutura rápido de aplicar e permite o ajustamento de tensão e uma sutura anatomicamente precisa (Auer & Stick, 2012).

Tanto a abordagem clínica, os pensos, suturas e adjuvantes da cicatrização utilizados foram semelhantes em todos os casos por um lado porque em medicina de campo as opções de tratamento

são por vezes limitadas, mas também porque cada veterinário tem a sua forma de trabalhar, estabelecendo os seus próprios protocolos.

No geral, em todos os casos as feridas tiveram boa evolução, tendo o uso de óleo de erva de S. João em algumas feridas dado um grande impulso na evolução destas. A ferida com uma evolução mais lenta foi a ferida do carpo esquerdo do caso clínico 1. Para solucionar este contratempo foi pensado fazer a imobilização do membro uma vez que a ferida estava localizada numa zona bastante móvel e esta ajuda a diminuir o tempo de cicatrização (Stashak, 1991). Foi feita a imobilização do membro umas semanas após o fim do meu estágio, o que permitiu a evolução da cicatrização da ferida. Apenas houve complicações no caso clínico 1, a suspeita de artrite séptica e o desenvolvimento de úlceras. Na suspeita de artrite séptica foi imperativo uma ação imediata através da administração intra-articular do curvilhão assim como da mudança de antibiótico, de modo a aumentar o espectro de ação. Nunca se confirmou se se tratou de uma artrite séptica, mas esta era uma hipótese bastante provável uma vez que havia uma ferida sob a articulação do tarso, estando esta pouco protegida pela camada de músculo presente, além de que é uma complicação bastante comum. O desenvolvimento de úlceras é uma consequência da poldra ter os pensos há muito tempo e por mais que os pensos fiquem bem apertados há sempre algum movimento deste fazendo com que irrite a pele.

No primeiro caso a causa apurada para a origem das feridas foi a poldra ter nascido no cimento, onde não havia cama, e ter nascido débil, levando a que a poldra ao tentar levantar-se inúmeras vezes, sem sucesso, tenha queimado a pele. Alguns meses depois chegou-se à conclusão que a razão mais provável por a poldra ter nascido débil foi devido ao Herpes vírus, pois houve algumas éguas que abortaram e poldros que morreram pouco depois de terem nascido (Mair, Schumacher, Smith & Frazer, 2013), no entanto não foi efetuado qualquer teste para confirmar, apenas se procedeu à vacinação das éguas.

Não foram realizados quaisquer exames complementares em nenhum caso, porque não se justificou a sua realização clínica e economicamente. Focando mais nos 2 primeiros casos, que eram os que provavelmente necessitariam da realização de algum tipo de exame caso as primeiras abordagens não tivessem boa resposta à terapêutica aplicada, faria sentido a realização de raio-x para a pesquisa/confirmação de artrite séptica, no primeiro caso, e de um trato fistuloso, no segundo caso.

VI- Conclusão

Com os casos acima descritos podemos constatar que é de extrema importância a prestação de cuidados médico-veterinários o mais breve possível, de forma que casos mais graves possam ter uma boa probabilidade que o tratamento instituído seja bem sucedido e que casos menos graves não tenham uma evolução crónica que possa ser debilitante futuramente.

Outro ponto importante é a prevenção, no primeiro caso esta podia ser feita com a vacinação da égua. A antibioterapia e os anti-inflamatórios administrados são importantes neste aspeto de forma a prevenir o aparecimento infeções e de inflamação que possam complicar o processo de cicatrização.

Os contratempos que possam surgir, como por exemplo o aparecimento de úlceras cutâneas, a lenta progressão de uma ferida ou uma infeção, têm de ter soluções terapêuticas adaptadas a cada caso individualmente. Consoante o contratempo há que tomar medidas imediatas ou não, iniciar o seu tratamento e/ou encontrar alternativas caso o tratamento instituído não esteja a ter sucesso.

Outro ponto-chave é a adaptação do tratamento à fase na qual se encontra a ferida.

Há que ter em conta também se o resultado final da cicatrização vai ser compatível com a finalidade que o proprietário quer dar ao cavalo, influenciando assim o prognóstico.

Com base nos casos clínicos apresentados no presente documento, os aspetos mais relevantes de aprendizagem que tiro com estes casos são as consequências clínicas ao descuidar a importância dos cuidados veterinários. Estes devem ser o mais breves possível e a importância da prevenção e versatilidade que alguns casos exigem (e.g. em termos de tratamento) e acima de tudo bom senso na abordagem clínica do tratamento de feridas em cavalos mantidos a campo.

VI- Bibliografia

- Aguilera, M., Cerdá-Cuéllar, M., Martinez, V. (2015). Antibiotics-induced dysbiosis alters host-bacterial interactions and leads to colonic sensory and motor changes in mice, *Gut microbes*, 1, 10-23.
- Auer, J.A. (1992). *Equine surgery*. (pp.38-54). Philadelphia: Saunders.
- Auer, J.A., Stick, J.A. (2012). *Equine Surgery*. (4ª edição). (pp.47-317). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Baxter, G. (2004). Management of wounds involving synovial structures in horses, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 204-214.
- Blikslager, A., Jones, S. (2005). NSAIDs, *Journal of equine veterinary science*, 5, 98-102.
- Butler, J., Colles, C., Dyson, S., Kold, S., Poulos, P. (2000). *Clinical radiology of the horse*. (2ª edição). Oxford: Blackwell Science.
- Carnwath, R., Graham, E., Reynolds, K., Pollock, P. (2014). The antimicrobial activity of honey against common equine wound bacterial isolates, *The veterinary journal*, 199, 110-114.
- Couto, N., Belas, A., Tilley, P., Couto, I., Gama, L., Kadlec, K., Schwarz, S., Pomba, C. (2013). Biocide and antimicrobial susceptibility of methicillin-resistant staphylococcal isolates from horses, *Veterinary Microbiology*, 166, 299-303.
- Farstvedt, E., Stashak, T., Othick, A. (2004). Update on topical wound medications, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 164-172.
- Fossum, T. (2013). *Small animal surgery*. (4ª edição). (pp.190-288). St. Louis: Elsevier.
- Furr, M., Reed, S. (2008). *Equine Neurology*. (pp.221-229). Ames: Blackwell Publishing.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. (2008). *Histologia básica*. (11ª edição). (pp.359-370). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Hanson, R. (2009). Complications of equine wound management and dermatologic surgery, *Vet clin equine*, 24, 663-696.
- Hardy, J. (2006). Etiology, diagnosis and treatment of septic arthritis, osteitis and osteomyelitis in foals, *Clinical techniques in equine practice*, 5, 309-317.
- Hardy, J., Latimer, F. (2003). Orthopedic disorders in the neonatal foal, *Clinical techniques in equine practice*, 2, 96-119.
- Hardy-Landerer, M., Habermacher, J., Wenger, B., Suter, M., Steiner, A. (2010). Slow release antibiotics for treatment of septic arthritis in large animals, *The veterinary Journal*, 184, 14-20.

- Kumar, S., Leaper, D.J. (2007). Classification and management of acute wounds, *Surgery*, 26, 43-47.
- Mair, T.S., Love, S., Schumacher, J., Smith, R.K.W., Frazer, G.S. (2013). *Equine medicine, surgery and reproduction*. (2ª edição). (pp.469-487). Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Maquart, F.X. & Monboisse, J.C. (2014). Extracellular matrix and wound healing, *Pathologie biologie*, 62, 91-95.
- Murphy, P. & Evans, G. (2012). Advances in wound healing: A review of current wound healing products, *Plastic Surgery International*, 2012, 1-8.
- Mutsaers, S.E., Bishop, J.E., McGrouther, G. & Laurent, G.J. (1997). Mechanisms of tissue repair: from wound healing to fibrosis, *Journal of biochemistry and cell biology*, 29, 5-17.
- Orsini, J.A., Divers, T.J. (2014). *Equine emergencies- treatment and procedures*. (4ª edição). (pp.238-267). St. Louis: Elsevier.
- Orsini, J.A., Elce, Y., Kraus, B. (2004). Management of severely infected wounds in the equine patient, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 225-236.
- Öztürk, N., Korkmaz, S., Öztürk, Y. (2007). Wound-healing activity of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) on chicken embryonic fibroblasts, *Journal of ethnopharmacology*, 111, 33-39.
- Paganela, J.C., Ribas, L.M., Santos, C.A., Feijó, L.S., Nogueira, C.E.W., Fernandes, C.G. (2009). Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos, *Revista portuguesa de ciências veterinárias*, 104, 13-18.
- Plumb's, D. (2008). *Veterinary drug handbook*. (6ª edição). (pp.621-1108). Wiley: Blackwell Publishing.
- Robison, N. E. (2003). *Current Therapy in Equine Medicine*. (5ª edição). (pp.1-14). St. Louis: Saunders.
- Ross, M., Dyson, S. (2011). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. (2ª edição). (pp.1242-1252). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Saddiqe, Z., Naeem, I., Maimoona, A. (2010). A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L., *Journal of ethnopharmacology*, 131, 511-521.
- Stashak, T.S. (Ed.). (1991). *Equine wound management*. Philadelphia: Lea Febiger.
- Stashak, T. S. (Ed.). (2002). *Adams' lameness in the horse*. (5ª edição). (pp.577-587). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Stashak, T.S., Farstvedt, E., Othie, A. (2004). Update on wound dressing: indications and best use, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 148-163.

Süntar, I.P., Akkol, E.K., Yilmazer, D., Baykal, T., Kırmızıbekmez, H., Alper, M., Yeşilada, E. (2010). Investigations on the in vivo wound healing potencial of *Hypericum perforatum L.*, *Journal of ethnopharmacology*, 127, 468-477.

Theoret, C.L. (2004). Update on wound repair, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 110-122.

Theoret, C.L. (2005). The pathophysiology of wound repair, *Veterinary clinics equine practice*, 21, 1-13.

Thrall, D. (2013). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. (6^a edição). (pp.433-434). St. Louis: Elsevier.

Westgate, S.J., Percival, S.L., Knottenbelt, D.C., Clegg, P.D., Cochrane, C.A. (2011). Microbiology of equine wounds and evidence of bacterial biofilms, *Veterinary microbiology*, 150, 152-159.

Wilmink, J.M., Weeren, P.R. (2004). Differences in wound healing between horses and ponies: application of research results to the clinical approach of equine wounds, *Clinical techniques in equine practice*, 3, 123-133.